

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE SISTEMAS**



**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**“ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE I.T. IN SITU VS. IaaS”.  
CASO DE ESTUDIO EMPRESA SMARTPRO S.A.**

**AUTOR: JAVIER CASTRO MUÑOZ**

**QUITO, OCTUBRE DEL 2016**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo que luego de muchos obstáculos pude concluir, que son mi madre y mi novia; mi madre por ser un pilar fundamental en mi vida que con su amor, esfuerzo, sabiduría y sobre todo su ejemplo como persona me ha ayudado a superar todas las pruebas en la vida, incluyendo este trabajo; a mi novia por su amor infinito, sus sabios consejos, su apoyo incondicional ha logrado que esta tesis naciera luego de muchos años y llegara a su conclusión. Doy gracias a Dios por que me ha permitido tenerlas a mi lado.

## **Agradecimientos**

Agradezco de manera especial a mi tutor, el Ingeniero Javier Cóndor, que es un gran profesional dedicado y con un amplio conocimiento en todos los temas relacionados en el área, gracias a él esta disertación es una realidad.

Quiero agradecer a mis familiares que siempre me apoyan en todo sentido y sobre todo con mis estudios y en esta disertación.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador quiero dar las gracias así como a todo su personal docente y administrativo, por ser quienes hicieron que mis años de estudio sean de un gran aprendizaje.

Quiero agradecer a Smartpro S. A. a su Gerente General y demás colaboradores por su apertura y apoyo para poder realizar el análisis en esta prestigiosa empresa como caso de estudio.

A mis amigos que siempre estuvieron pendientes y apoyándome durante mis años de estudio y con esta disertación.

## **Resumen**

El presente documento se plantea realizar un análisis entre I.T. in Situ versus IaaS teniendo como caso de estudio la empresa Smartpro. En el caso de I.T. se hizo el levantamiento de información con la que cuenta la empresa, desde los datos generales llegando a profundizar en el departamento de tecnología toda la información referente a su estructura administrativa como a toda su I.T.

En el área de servicios en la nube estos han crecido de una manera exponencial, siendo las principales empresas a nivel mundial en tecnología las que ofrecen servicios en la nube para empresas, con lo que hace que exista mayores y cada vez mejores ofertas para ofrecer todo tipo de servicio en la nube, en este caso específico IaaS (Infraestructura en la Nube).

Para realizar el análisis se consideró todos los aspectos que implica tener a Smartpro su I.T. in Situ para que pueda ser comparado con los diferentes proveedores de IaaS seleccionado previamente.

## **Tabla de Contenidos**

<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1.1 I.T. - Infraestructura Tecnológica (UOC, 2016) .....	1
1.1.1 Red de Datos .....	1
1.1.2 Data Center (Concepto definicion.de, 2016) .....	1
1.1.3 UPS (Alegsa, 2016) .....	3
1.1.4 Aire Acondicionado (Tecnica2, 2016) .....	3
1.1.5 Servidor (Alegsa, 2016) .....	3
1.1.6 Virtualización (VMware, 2016) .....	3
1.1.7 Almacenamiento (Alegsa, 2016) .....	4
1.2 In Situ (Significados, 2016) .....	4
1.3 XaaS - X as a Service .....	4
1.3.1 IaaS - Infrastructure as a Service (Rodríguez, 2016) (Luxor Technologies, 2016) ( Interoute Communications Limited, 2016) .....	4
1.3.2 SaaS - Software as a Service (Rodríguez, 2016) ( Interoute Communications Limited, 2016) (Luxor Technologies, 2016) .....	5
1.3.3 PaaS - Plataform as a Service (Interoute Communications Limited, 2016) (Rodríguez, 2016) (Luxor Technologies, 2016) .....	5
1.3.4 BPaaS – Business Process as a Service (Luxor Technologies, 2016) .....	6
1.3.5 NaaS - Network as a Service ( Interoute Communications Limited, 2016) (Luxor Technologies, 2016) (Rodríguez, 2016) .....	8
1.4 Análisis Financiero .....	8
1.4.1 Costo (Definicion.de, 2016) .....	8
1.4.2 Beneficio (Definicion.de, 2016) .....	9
1.4.3 Costo Beneficio .....	9
1.5 Consultoras de Tecnología .....	9

1.5.1	Garnet (BNamericas, 2016) .....	9
1.5.2	Forrester (Forrester, 2016) .....	12
<b>2.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL EMPRESA .....</b>	<b>14</b>
2.1	INFORMACIÓN GENERAL (Smartpro, 2016) .....	14
2.1.1	Misión (Smartpro, 2016) .....	14
2.1.2	Visión (Smartpro, 2016).....	14
2.1.3	Valores (Smartpro, 2016) .....	14
2.1.4	Organigrama Ejecutivo .....	15
2.1.5	Política de Calidad (Smartpro, 2016) .....	15
2.2	INFORMACIÓN DEPARTAMENTO SISTEMAS.....	16
2.2.1	Objetivos del departamento (Smartpro, 2015) (Castro, 2016).....	16
2.2.2	Organigrama Departamento Sistemas (Smartpro, 2015) .....	17
2.3	INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.....	18
2.3.1	Red de datos (Castro, 2016) (Smartpro, 2015) .....	18
2.3.2	Almacenamiento (Castro, 2016) (Smartpro, 2015).....	19
2.3.3	Servidores (Castro, 2016) (Smartpro, 2015) .....	19
2.3.3	Virtualización .....	21
<b>3.</b>	<b>PROVEEDORES DE IaaS .....</b>	<b>22</b>
3.1	Internacionales .....	22
3.1.1	Amazon Web Service (Amazon Web Services, Inc., 2016).....	25
3.1.2	Microsoft Azure.....	27
3.1.3	Google Cloud Plataform (Google, 2016) .....	32
3.2	Nacionales .....	34
3.2.1	CNT .....	34
3.2.2	Telconet (Telconet, 2016).....	35
3.2.3	Puntonet (Puntonet, 2016).....	36
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS COSTO BENEFICIO .....</b>	<b>38</b>

4.1	Análisis de Proveedores.....	38
4.1.1	Proveedor para equipos In Situ .....	38
4.1.2	Proveedores IaaS Internacionales.....	38
4.1.3	Proveedores IaaS Nacionales .....	39
4.2	Consideraciones preliminares .....	40
4.2.1	In Situ .....	40
4.2.2	Proveedores Internacional.....	43
4.2.3	Proveedores Nacional .....	43
4.3	Análisis de Costos.....	43
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
5.1	Conclusiones.....	59
5.2	Recomendaciones.....	60
<b>6.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>65</b>

## **Lista de tablas**

Tabla 1 - 01. Tipos de TIER (Castro, 2016) (OpenUp, 2016) .....	2
Tabla 2- 01. Servidores activos y características (Castro, 2016).....	20
Tabla 2- 02. Máquinas Virtuales (Castro, 2016) .....	21
Tabla 4- 01. Valor diario de personal de T&C según cargo (Smartpro, 2015) .....	42
Tabla 4- 02. Costo servidor para ERP (Castro, 2016) .....	44
Tabla 4- 03. Costo servidor para BDD (Castro, 2016).....	45
Tabla 4- 04. Costo servidor para Backup de BDD (Castro, 2016) .....	46
Tabla 4- 05. Costo servidor de Correo (Castro, 2016).....	47
Tabla 4- 06. Costo servidor Firewall (Castro, 2016) .....	48
Tabla 4- 07. Costo servidor Gestor Documental (Castro, 2016) .....	49
Tabla 4- 08. Costo servidor Archivos y Dominio (Castro, 2016) .....	50
Tabla 4- 09. Costo servidor Archivos 1 (Castro, 2016).....	51
Tabla 4- 10. Costo servidor Archivos 2 (Castro, 2016).....	52
Tabla 4- 11. Costo servidor Central IP(Castro, 2016).....	53
Tabla 4- 12. Costo servidor Antivirus (Castro, 2016).....	54
Tabla 4- 13. Costo servidor Impresión (Castro, 2016).....	55
Tabla 4- 14. Costo servidor Seguridades (Castro, 2016) .....	56
Tabla 4- 15. Costo servidor Isotech (Castro, 2016) .....	57



## **Lista de figuras**

Figura 1- 01: Gestión Componentes – (Castro, 2016) (Cloud HCM , 2016) .....	7
Figura 1- 02: Extracto de la Gestión de Componentes in situ e IaaS – (Castro, 2016) (Cloud HCM , 2016) .....	7
Figura 1- 03: Ejemplo NaaS – (TreqLabs, 2016) .....	8
Figura 1 - 04: Cuadrante Mágico de Gartnet – (Umaña, 2016) .....	9
Figura 2- 01: Organigrama Ejecutivo – (Castro, 2016) (Smartpro, 2016) .....	15
Figura 2- 02: Organigrama Sistemas y Calidad - (Castro, 2016) (Smartpro, 2015) .....	17
Figura 2- 03: Diagrama Conexiones entre oficinas-(Smartpro, 2015) (Castro, 2016) .....	18
Figura 2 - 04: Diagrama Servidores – (Castro, 2016) .....	19
Figura 3 - 01: Gartner - Cuadrante Mágico de IaaS año 2013 – (UP2V, 2016) .....	22
Figura 3 - 02: Gartner - Cuadrante Mágico de IaaS año 2014 – (UP2V, 2016) .....	23
Figura 3 - 03: Gartner - Cuadrante Mágico de IaaS año 2015 – (Gartner Inc., 2016) .....	24

## **1. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se abordarán los diferentes conceptos planteados en el presente documento, esto ayudará a comprender de mejor manera los diferentes ámbitos con los que se va a trabajar y así poder ir delineando el análisis al que se quiere llegar a presentar con este trabajo.

### **1.1 I.T. - Infraestructura Tecnológica (UOC, 2016)**

La Infraestructura tecnológica es el conjunto de hardware y software sobre los cuales se ubican los diferentes servicios que una organización requiere para desarrollar sus actividades.

#### **1.1.1 Red de Datos**

“Se denomina red de datos a aquellas infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente a la Transmisión de información mediante el intercambio de datos. Las redes de datos se diseñan y construyen en Arquitecturas que pretenden servir a sus objetivos de uso. Las redes de datos, generalmente, están basadas en la Comunicación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física.” (Ecured, 2016)

#### **1.1.2 Data Center (Concepto definicion.de, 2016)**

Data center es una instalación configurada para el procesamiento de datos, que reúne varios componentes, como telecomunicaciones y los sistemas de almacenamientos donde generalmente incluyen fuentes de alimentación redundante, acondicionando el espacio con el aire acondicionado, extinción de incendios de diferentes dispositivos de seguridad para permitir que los equipos tengan el mejor nivel de rendimiento con la máxima disponibilidad del sistema.

Todo esto debe cumplir con normas para su óptimo funcionamiento, una de estas es el estándar TIA<sup>1</sup> 942 bajo Norma ANSI<sup>2</sup>, conocida como ANSI/TIA 942, Telecommunications Infrastructure for Data Centers Standard, la misma que nos indica directrices mínimas con la que debe cumplir cada tipo de Data Center<sup>3</sup>.

ANSI/TIA 942 clasifica los tipos de Data Center de acuerdo al nivel de fiabilidad asociados a la disponibilidad, a esto los llamó TIER, los cuales son 4 que se presentan a continuación:

<b>Tipo TIER</b>	<b>Nivel</b>	<b>Disponibilidad</b>	<b>% Parada</b>	<b>Tiempo parada Anual</b>	<b>Características Principales</b>
TIER I	Básico	99,67%	0,33%	28,82 horas	Servicio se interrumpe por actividades planeadas o no. No tiene componentes redundantes. Mínimo 1 parada al año por mantenimiento.
TIER II	Componentes redundantes	99,74%	0,25%	22,68 horas	Componentes redundantes. Suelo elevado. Única línea de distribución eléctrica y Aire Acondicionado
TIER III	Mantenimiento Concurrente	99,982 %	0,02%	1,57 horas	Planificar mantenimientos sin interrumpir servicio. Eventos no planeados si pueden interrumpir servicio. Redundancia (N+1)
TIER IV	Tolerante a Errores	100,00%	0,01%	0.87 horas	Planificar mantenimientos sin interrupción servicio. Soporte eventos de "peor escenario" sin impacto crítico. Redundancia 2(N+1).

*Tabla 1 - 01. Tipos de TIER (Castro, 2016) (OpenUp, 2016)*

Como se puede apreciar en la Tabla 1 – 01 para tener un Data Center de altos estándares los porcentajes de parada son muy bajos lo que implica que las horas son menos de 30 anuales en el peor de los casos.

<sup>1</sup> TIA - Telecommunication Industry Association

<sup>2</sup> ANSI - American National Standards Institute

<sup>3</sup> Centro de Proceso de Datos

En el caso de los componentes entre mayor redundancia se tenga representará menos tiempo que deje de operar anualmente, todo esto implica mayor inversión en cada uno de los aspectos.

### **1.1.3 UPS (Alegsa, 2016)**

Uninterruptible Power Supply, Sistema de Alimentación Ininterrumpida, es un dispositivo conectado a baterías y otros elementos con el propósito de alimentar de energía a los dispositivos conectado a este si el suministro normal fue interrumpido, este dispositivo continuará dando energía hasta que se acabe esta de las baterías.

### **1.1.4 Aire Acondicionado (Tecnica2, 2016)**

Es el dispositivo por el cual se ayuda a controlar la temperatura de un área determinada, el sistema consiste en regular, limpiar y dar circulación de aire controladamente, según los requisitos del espacio que se quiere controlar el aire.

### **1.1.5 Servidor (Alegsa, 2016)**

Es un equipo informático central en un sistema conectado por red en el cual da servicios a otros equipos o dispositivos conectados en la misma red. En un mismo equipo se puede dar varios servicios.

### **1.1.6 Virtualización (VMware, 2016)**

Es el proceso en que se crea por medio de software un recurso tecnológico físico a una versión virtual del mismo, esto puede ser computadoras, sistemas operativos, recurso de red, dispositivos, entre otros. Lo que logra con esto es que en un solo hardware se pueda instalar varios sistemas y que se ejecuten de manera independiente, con esto se logra optimizar los recursos físicos del hardware, actualmente de manera física es imposible realizar esto, con lo que obtiene equipos subutilizados en la mayoría de casos.

### **1.1.7 Almacenamiento (Alegsa, 2016)**

Es la capacidad de guardar datos que tiene un dispositivo electrónico, para poder utilizar estos para diferentes acciones, como editar, comparar.

## **1.2 In Situ (Significados, 2016)**

In Situ es un vocablo latino el cual significa “en el lugar” o “en el sitio”, con lo que para el caso caso hace alusión a la infraestructura tecnológica que se encuentra en el lugar o instalaciones de la empresa.

## **1.3 XaaS - X as a Service**

Desde el nacimiento de Internet, diferentes empresas empezaron a brindar soluciones orientadas al servicio para facilitar el manejo por medio de la nube a usuarios y empresas, como son webmail, aplicaciones y entre otras, conforme el acceso a la nube se está masificando los servicios también se están multiplicando y ahora se puede brindar cualquier arquitectura o proceso como un servicio en la nube. Entre estos servicios se va a revisar los siguientes:

### **1.3.1 IaaS - Infrastructure as a Service (Rodríguez, 2016) (Luxor Technologies, 2016) ( Interoute Communications Limited, 2016)**

Infraestructura como Servicio implica que vamos a tener un mayor control de los servicios pero va a implicar que se debe gestionar la infraestructura también. Esto implica que el administrador se va a encargar de elegir la configuración que va requerir desde infraestructura, como es tipo de discos duros, capacidades en disco, memoria RAM, procesador, así como también tipo y versión de Sistema Operativo, esto implica que el hardware físico es transparente para el administrador ya que todo se lo maneja de manera virtual, alojado en Data Center que son orientados para brindar este tipo de servicio.

Esto implica que el Data Center será virtualizado y va estar alojado fuera de las instalaciones de la empresa, lo que va a permitir no preocuparse del lugar físico que cumpla las normas de diseño mínimas requeridas en el estándar TIA 942.

Se desvincula al personal de realizar y planificar mantenimientos del hardware y demás componentes del Data Center para que esté brindando el servicio permanente para el desarrollo de las diferentes actividades.

### **1.3.2 SaaS - Software as a Service (Rodríguez, 2016) ( Interoute Communications Limited, 2016) (Luxor Technologies, 2016)**

SaaS, Software como Servicio (Software as a Service), este servicio existe desde los inicios de la nube, ya que se trata de todo servicio basado en el web, esto quiere decir que los accesos a los mismos se realiza por medio de un navegador de internet. Para este servicio el usuario o la organización que hace uso de este no tiene responsabilidad de realizar los mantenimientos, mejoras y soporte, la misma recae sobre el dueño del servicio, por lo tanto el usuario no tiene la administración de este; por tal motivo este es un servicio completo que se ofrece a los clientes y/o consumidores, donde estos no tienen que preocuparse de absolutamente nada de temas técnicos para el correcto funcionamiento. Un ejemplo de esto son los proveedores correos públicos de las diferentes casas comerciales como son Gmail, Yahoo, Outlook entre otros.

### **1.3.3 PaaS - Plataform as a Service (Interoute Communications Limited, 2016) (Rodríguez, 2016) (Luxor Technologies, 2016)**

PaaS, Plataforma como Servicio (Plataform as a Service), este servicio está orientado para que se pueda desarrollar aplicaciones en base a la nube, aquí la infraestructura la genera la plataforma donde se está desarrollando, esto quiere decir que no se tiene que preocupar de escalar los recursos si es el caso, como es incrementar espacio en disco, memoria, versiones de sistemas operativos.

Todo esto genera la plataforma donde está corriendo la aplicación y así el servicio se brinde de una manera adecuada. Para el usuario final su interacción con soporte técnico será específico de la aplicación que está utilizando.

En este servicio la parte técnica ya entra a realizar sus tareas, como es el área de desarrollo. Un ejemplo de esto es Google App Engine<sup>4</sup>, donde permite desarrollar aplicaciones basadas en lenguajes como Java<sup>5</sup> y Python<sup>6</sup>.

#### **1.3.4 BPaaS – Business Process as a Service (Luxor Technologies, 2016)**

BPaaS, Procesos de Negocio como Servicio (Business Process as a Service), es cualquier proceso dentro de la empresa que puede ser administrada por servicios en la nube, cada aplicación es considerada como un flujo de trabajo o llamado también proceso, esto quiere decir que todo un Proceso Principal de la Empresa puede estar contemplado como un servicio en la nube, para esto requiere partes de cada servicio en la nube como se menciona en el presente trabajo.

Como se puede apreciar más adelante en la Figura 1-01 para los diferentes XaaS se los distingue como “Gestión en la Nube” y la Infraestructura Tecnológica in Situ se los distingue como “Gestión Propia” aquí se encuentra cada componente que pasa a ser gestionado por cada servicio en la nube. Para el caso de estudio se va hacer un extracto de los componentes In Situ e IaaS para revisar cada uno de estos.

---

<sup>4</sup> Google App Engine - Servicio de Alojamiento Web que ofrece Google para desarrollar y ejecutar aplicaciones

<sup>5</sup> Java - Lenguaje de programación orientada a objetos

<sup>6</sup> Python - Lenguaje de programación

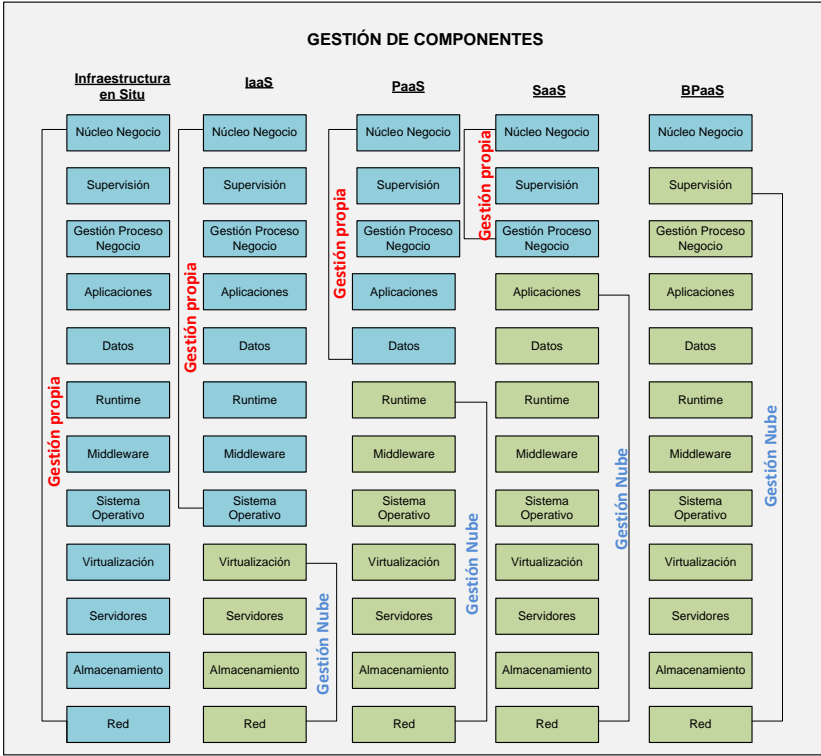


Figura 1- 01: Gestión Componentes – (Castro, 2016) (Cloud HCM , 2016)

Como se puede apreciar abajo en la figura 1 – 02, los componentes que pasan a la nube en el modelo IaaS son Red, Almacenamiento, Servidores y Virtualización, para estos componentes se va analizar a detalle más adelante.

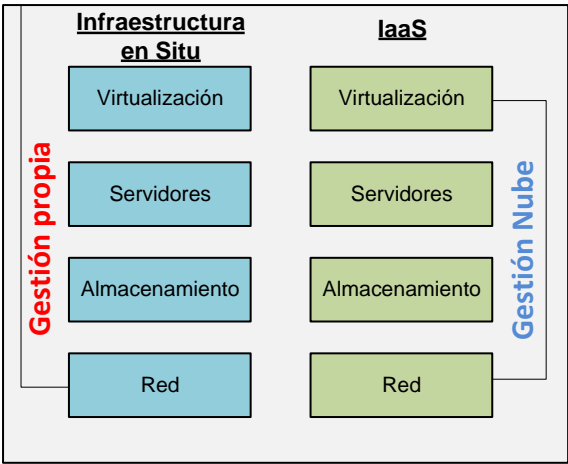
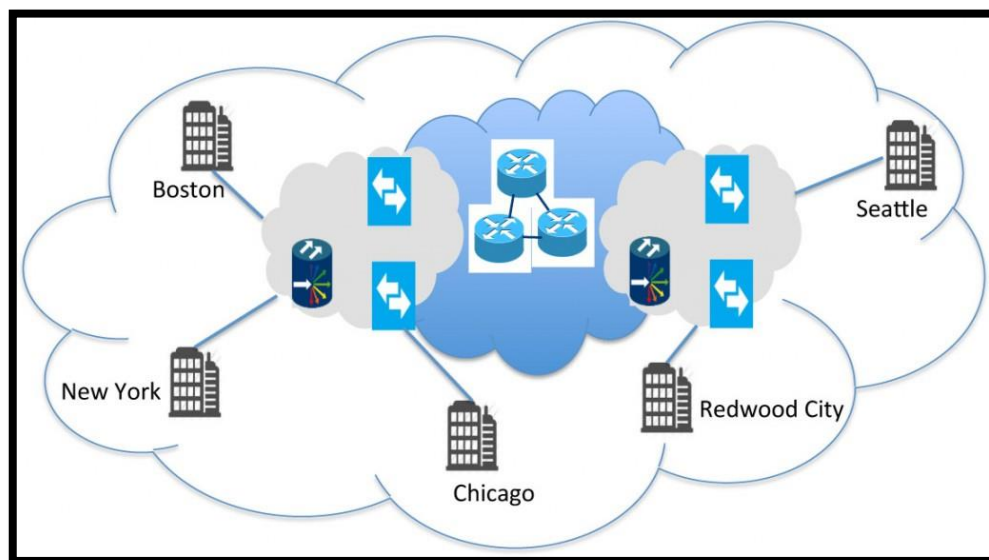


Figura 1- 02: Extracto de la Gestión de Componentes in situ e IaaS – (Castro, 2016) (Cloud HCM , 2016)



### **1.3.5 NaaS - Network as a Service ( Interoute Communications Limited, 2016) (Luxor Technologies, 2016) (Rodríguez, 2016)**

NaaS, Red como Servicio (Red as a Service), este servicio está orientado para que el administrador pueda gestionar entre sí los diferentes servidores virtuales, con esto puede implementar servicios de red, como Firewall, balancear la carga entre los servidores virtuales en la nube, prioridades, entre otros. Este servicio es un complemento para servicios en la nube, con esto se puede lograr gestionar en la nube, todo lo que se tiene de manera física en un Data Center.



*Figura 1- 03: Ejemplo NaaS – (TreqLabs, 2016)*

Como se puede apreciar en la figura 1 – 03, los servicios de red en la nube ayudan a conectar los diferentes sitios físicos con todos los servicios en la nube, para así tener una mejor conexión entre cada instalación.

## **1.4 Análisis Financiero**

### **1.4.1 Costo (Definicion.de, 2016)**

Es el valor monetario de brindar un servicio o elaborar producto, en este valor se debe sumar todos los factores que se requieren para dar un servicio y para un producto son todos los materiales y gastos que intervinieron para crear dicho producto.

### 1.4.2 Beneficio (Definicion.de, 2016)

Beneficio es satisfacer una necesidad aportando de manera positiva, esto quiere decir que el beneficio siempre será bien tanto en dar como en recibir.

### 1.4.3 Costo Beneficio

Si se tiene en cuenta las definiciones mencionadas arriba, se puede decir que el costo beneficio, es el valor monetario y los beneficios que implicaría comprar o arrendar un bien o servicio.

## 1.5 Consultoras de Tecnología

### 1.5.1 Garnet (BNamericas, 2016)

Gartner es una compañía estadounidense fundada en 1979 que se enfocada en la consultoría exclusivamente a la industria de las tecnologías de información, hardware, software y comunicaciones para realizar análisis e investigaciones. Esta analiza las diferentes soluciones y tendencias en el mercado informático para elaborar un ranking.

Este ranking está basado en metodologías propias, en el que se encuentra detrás de estas un equipo de trabajo con experiencia en cada ámbito. El ranking que elabora para cada área lo denomina “cuadrante mágico” en el que representa, mejores soluciones, las buenas nuevas soluciones y las que han tenido un gran crecimiento en el último período.

#### 1.5.1.1 Detalle Cuadrante Mágico de Gartner (Umaña, 2016)

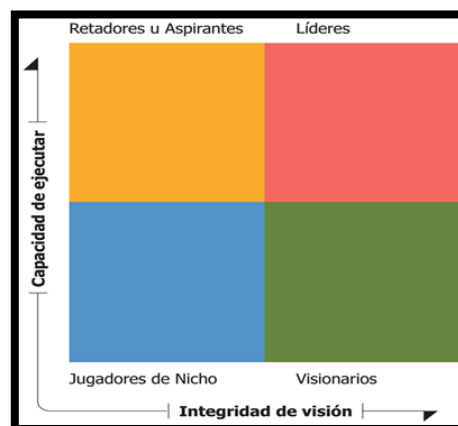


Figura 1 - 04: Cuadrante Mágico de Gartner – (Umaña, 2016)

Como se puede ver en la figura 1 – 04, el cuadrante mágico de Gartner tiene diferentes clasificaciones entre los actores del mercado de las diferentes soluciones tecnológicas.

El eje X, Gartner define el elemento “completeness of vision” (integridad de visión) y viene a representar el conocimiento de los proveedores sobre cómo se puede aprovechar el momento actual del mercado para generar valor tanto para sus clientes como para ellos mismos.

El eje Y trata sobre “ability to execute” (Capacidad de ejecutar) y trata de medir la habilidad de los proveedores para ejecutar con éxito su visión del mercado. Lo más importante dentro de esta categoría es el producto en sí (sus funcionalidades, calidad...), las formas de licenciamiento y el costo del producto.

En esta categoría también se analiza lo rápido que puede responder el proveedor a un cambio en las tendencias del mercado, desde el punto de vista de actualizar sus productos y ofrecer las nuevas funcionalidades que demanden sus clientes. En una palabra, agilidad.

Los dos ejes dividen el cuadrante en cuatro sectores, leaders, visionaries, challengers y niche players:

**Leaders (líderes):** Esta categoría, en principio, es la mejor. Situarse aquí significa haber puntuado alto en los dos ejes de medida. Por lo que podemos esperar de estos proveedores una solución de productos amplia, completa y madura, que evoluciona según demanda el mercado. Por otra parte también nos sugiere que el proveedor goza de buena salud como empresa y que dispone de medios suficientes para implantar con éxito su solución en variados escenarios.

**Visionaries (visionarios):** En esta categoría entrarían aquellos proveedores con una buena puntuación en “completeness of vision” pero peor puntuación en “ability to execute”. Por lo tanto aquí entrarían empresas con una fuerte (y acertada) visión del mercado actual.

Sin embargo, a pesar de sus buenas ideas aún puede que no tengan la capacidad para llevar implantaciones, bien sea por su tamaño o por otras circunstancias.

**Challengers (Retadores u Aspirantes):** Este es el caso contrario al de los *visionaries*. Se trata de proveedores bien posicionados y que ofrecen altas posibilidades de éxito a la hora de implantar su solución. No obstante, suelen ofrecer poca variedad de productos, o directamente centrarse en un único aspecto de lo que demanda el mercado. O también puede tratarse de un déficit en su canal de ventas o presencia geográfica.

**Niche Players (Jugadores de Nicho):** La última categoría en principio es la más desfavorable. Son proveedores que no llegan a puntuar lo suficiente en ninguna categoría como para alcanzar uno de los otros cuadrantes. No obstante, no significa que por ello sus soluciones no tengan calidad.

El Cuadrante Mágico de Gartner es una representación gráfica de la situación del mercado de un producto tecnológico en un momento determinado y lo utilizamos para tener una referencia del comportamiento en el mercado, de cuáles son los fabricantes de productos y/o soluciones mejor valorados, una clasificación de líder definitivamente brinda una ventaja competitiva a la hora de seleccionar un producto o solución y nos indica que este fabricante posee la habilidad de ejecutar el proyecto con una visión orientada a la nuestra organización. También debemos considerar que existen productos muy buenos que no logran alcanzar esta clasificación de algún tipo subjetiva pero que se ha convertido en una herramienta referencial muy valiosa.

Se debe hacer hincapié que el cuadrante, se emplea exclusivamente como referencia, las decisiones de adquisiciones son de la empresa, bajo los propios análisis de factibilidad, rendimiento, escalabilidad, retorno, costos de propiedad, soporte, etc., o sea en todo momento debe prevalecer el criterio de quien analiza.

### **1.5.2 Forrester (Forrester, 2016)**

Forrester es una empresa de investigación y asesoramiento de negocios y tecnología, desarrolla estrategias para que sus clientes, se basan en encuestas anuales de más de 500.000 consumidores y líderes de negocios en todo el mundo, metodologías rigurosas y objetivas. A través de la investigación propia, datos, consultoría personalizada.

Forrester para presentar su análisis produce los entregables Forrester Wave por:

**El desarrollo de las explicaciones de escala para cada criterio.** El analista crea escalas en un rango de 0 a 5, con definiciones detalladas para cada puntuación.

**Anotando cada proveedor de acuerdo a los criterios.** Las puntuaciones de cada criterio de analistas para cada proveedor de acuerdo con las explicaciones de la escala.

**El desarrollo de la comparación de proveedores Forrester Wave.** Después de haber completado la recolección de datos y las fases de comprobación de los hechos, el analista finaliza las explicaciones escala, decenas, y las ponderaciones de cada cuadro de mando vendedor. Luego Forrester desarrolla la tarjeta de puntuación comparación de proveedores (utilizando la herramienta de Forrester Wave establecida) que será publicado a Forrester.com junto con el informe de Forrester Wave.

Forrester para controlar pone de entrada en las puntuaciones de los proveedores participantes por:

**La realización de una revisión final de puntuación.** Cada vendedor recibe su tarjeta de puntuación final, que aparecerá en la herramienta de comparación de proveedores, incluyendo escalas, partituras, así como los coeficientes generados por el analista. El proveedor debe revisar este sistema de puntuación para cualquier error de hecho. Esta es la última vez que los vendedores verán sus cuadros de mando antes de la Forrester Wave va en vivo en Forrester.com.

**Realizar una revisión de los proveedores escritura-ups.** Cada vendedor recibirá su detallado relato que aparecerá en el informe final de la onda y tendrá la oportunidad de corregir cualquier error de hecho.

**Dando a cada proveedor su posicionamiento en el gráfico final.** Después de que se finalice la tarjeta de puntuación, cada proveedor recibirá un gráfico mostrando su posicionamiento en el gráfico Forrester Wave.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL EMPRESA**

En este capítulo se va a revisar la situación actual de la empresa que se va a realizar como caso de estudio, la misma es Smartpro S.A., su giro de negocios es brindar servicios petroleros, se va a revisar su infraestructura tecnológica actual.

### **2.1 INFORMACIÓN GENERAL (Smartpro, 2016)**

Smartpro S.A., es una compañía con capital netamente Ecuatoriano, que inicia sus actividades en el año 1996, desde entonces se ha dedicado a brindar servicios integrados de Ingeniería, Procura, Construcción, Gerenciamiento y Servicios Especializados, en el sector petrolero en empresas públicas y privadas que así lo requieran, logrando a la fecha ser una empresa con una imagen sólida en el mercado.

#### **2.1.1 Misión (Smartpro, 2016)**

Desarrollar proyectos competitivos de Ingeniería, Procura, Construcción y Servicios Especializados en el Sector Petrolero, con un talento humano competente, motivado y comprometido, logrando clientes satisfechos e impulsando el desarrollo del país y cuidando el medio ambiente.

#### **2.1.2 Visión (Smartpro, 2016)**

Ser una empresa con presencia internacional, líder en el desarrollo de proyectos, reconocida por sus estándares éticos, de excelencia y responsabilidad social, con personal de alto nivel técnico y calidad humana.

#### **2.1.3 Valores (Smartpro, 2016)**

- Respeto
- Confianza
- Integridad
- Honestidad
- Responsabilidad
- Proactividad

#### 2.1.4 Organigrama Ejecutivo

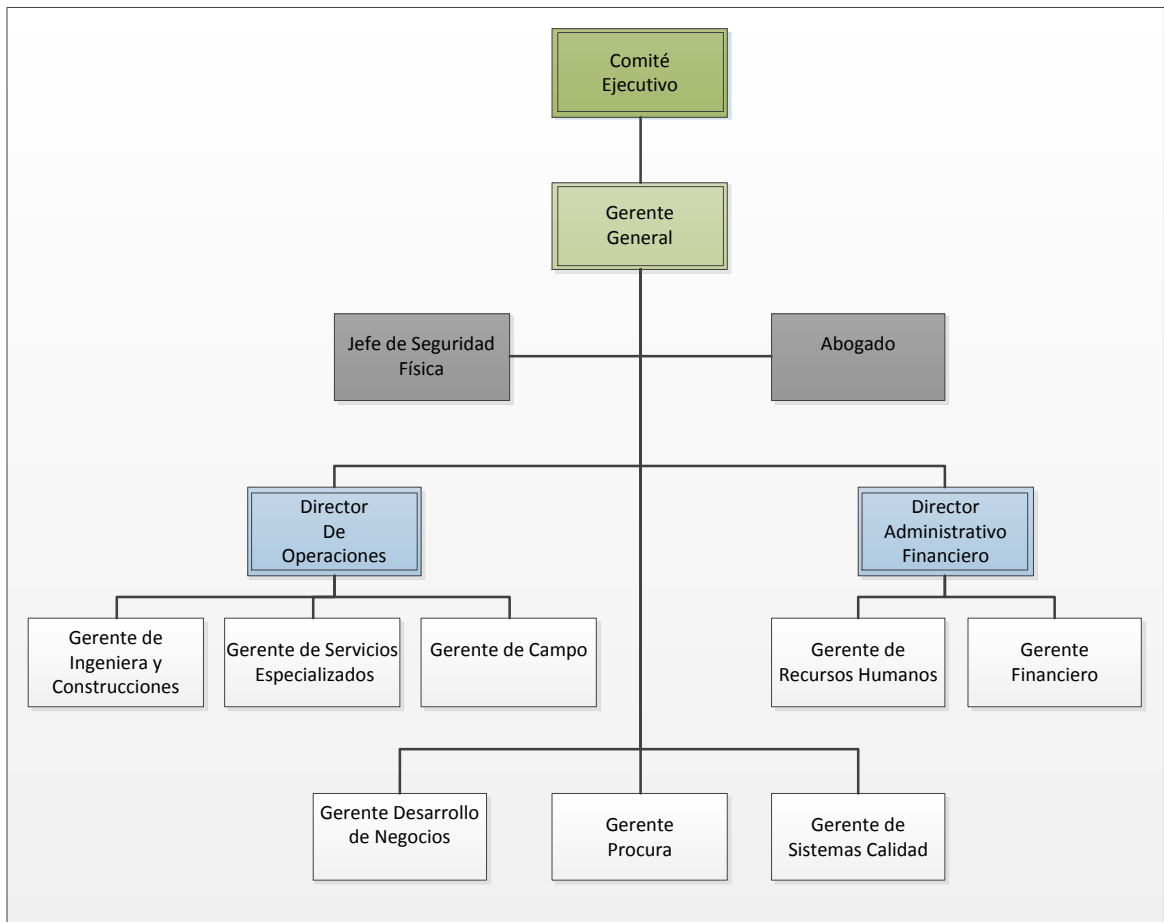


Figura 2- 01: Organigrama Ejecutivo – (Castro, 2016) (Smartpro, 2016)

En la figura 2 – 01 se puede observar que la organización de la empresa está dirigida por un gerente General y los responsables de las diferentes áreas llamados Gerentes, en el caso de tecnología el cargo es de gerente de Sistemas y Calidad, el cual reporta directamente al Gerente General, el organigrama del área se lo va a revisar a detalle más adelante.

#### 2.1.5 Política de Calidad (Smartpro, 2016)

Brindar servicios al sector petrolero, cumpliendo con los requisitos de los clientes, a través de la innovación, eficiencia y eficacia de nuestros procesos y la participación de personal comprometido y competente.



## **2.2 INFORMACIÓN DEPARTAMENTO SISTEMAS**

Smartpro S.A., cuenta con su departamento de Sistemas, en cual se divide en 3 áreas como son Tecnología y Comunicación, Programación y Calidad. Toda la infraestructura tecnológica está a cargo de del departamento de Tecnología y Comunicación.

### **2.2.1 Objetivos del departamento (Smartpro, 2015) (Castro, 2016)**

El departamento de Sistemas de la empresa cuenta un objetivo principal para cada una de las 3 áreas que conforman el departamento, el mismo que está ligado a los objetivos principales de la empresa dentro del año en curso, estos son los siguientes objetivos con los que cuenta el departamento:

- Implementar una nueva Herramienta Tecnológica, la misma debe mejorar el desarrollo de las diferentes actividades dentro de la empresa, la misma debe implementarse durante el año en curso.
- Potenciar el uso del Sistema ERP<sup>7</sup> de la empresa con la implementación de 10 modelos para generación de información gerencial de las diferentes áreas de la empresa.
- Preparar la certificación ISO<sup>8</sup> 9001 – 2008 para garantizar un mejor posicionamiento en la calificación de ofertas que se presenta a los diferentes clientes con los que cuenta la empresa.

En el área de tecnología como se puede apreciar se tiene como objetivo implementar una nueva herramienta tecnológica, esta puede ser la mejora de la infraestructura tecnológica in situ o la migración a una solución IaaS.

---

<sup>7</sup> ERP - Enterprise Resource Planning - Planeamiento de Recursos Empresariales

<sup>8</sup> ISO - International Standard Organization – Organización Internacional para Normalización

### 2.2.2 Organigrama Departamento Sistemas (Smartpro, 2015)

El departamento de Sistemas dentro de la empresa está compuesto de la siguiente manera:

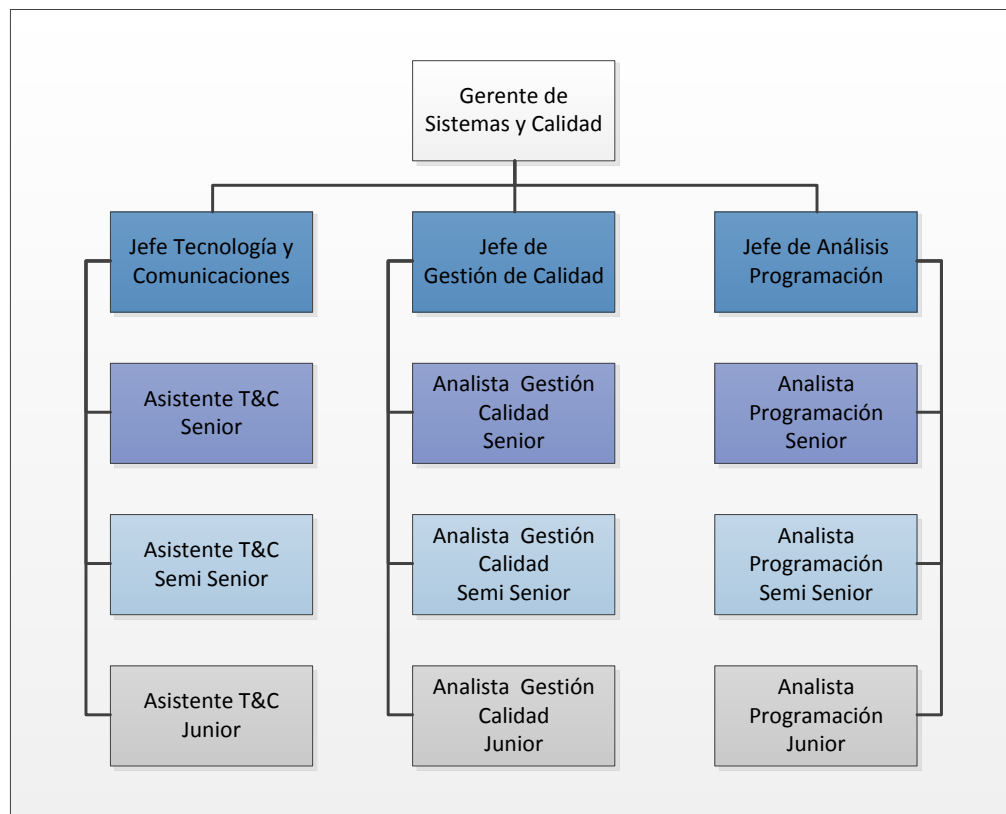


Figura 2- 02: Organigrama Sistemas y Calidad - (Castro, 2016) (Smartpro, 2015)

Como se puede apreciar en la figura 2 - 02, para cada área existe un responsable que se lo denomina Jefe y bajo este mencionado el personal ubicado de acuerdo a su experiencia y conocimientos como son Sénior, Semi Sénior y Junior. Se debe indicar que para cada cargo a excepción de las jefaturas se puede tener varias personas con el mismo cargo, esto va de acuerdo a la necesidad que tenga el departamento para cumplir sus diferentes actividades que desempeña la empresa.

## 2.3 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

Para poder comprender de mejor manera como la empresa cuenta con sus conexiones entre la Oficina Matriz y sus diferentes locaciones dentro y fuera de la ciudad se realizó un levantamiento para luego realizar un diagrama para poder comprender mejor:

### 2.3.1 Red de datos (Castro, 2016) (Smartpro, 2015)

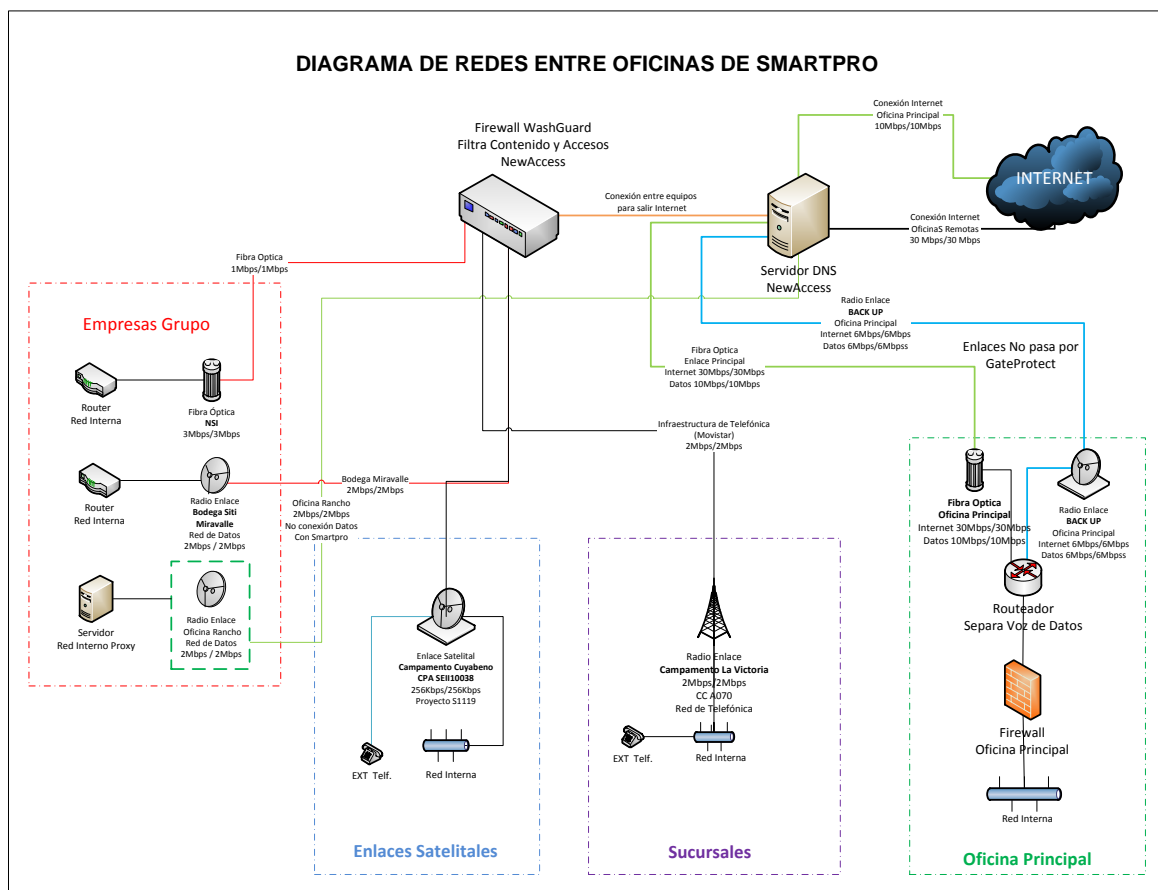


Figura 2- 03: Diagrama Conexiones entre oficinas - (Smartpro, 2015) (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la figura 2 – 03, Smartpro cuenta con una empresa matriz donde se concentra sus actividades y por ella en esa instalación se encuentra el Data Center de la misma, adicional de esta se encuentra varias oficinas en ciudades del país como son Quito y en las principales ciudades del Oriente ecuatoriano. Las oficinas se van implementando de acuerdo a los requerimientos de Proyectos se abren oficinas fijas o temporales, pero todas se conectan por diferentes medios a la Oficina Matriz en Quito como se había mencionado se encuentra el Data Center.

### 2.3.2 Almacenamiento (Castro, 2016) (Smartpro, 2015)

El almacenamiento en la empresa no está operativo, ya que al momento se tiene que el almacenamiento está ligado al procesamiento, esto implica que los servidores cumplen con la función procesar y almacenar, no se tiene unidades ni un sistema de almacenamiento como tal.

### 2.3.3 Servidores (Castro, 2016) (Smartpro, 2015)

Los servidores operativos que tiene en su Data Center Smartpro son 13, los cuales en su mayoría son de marca Dell como estándar.

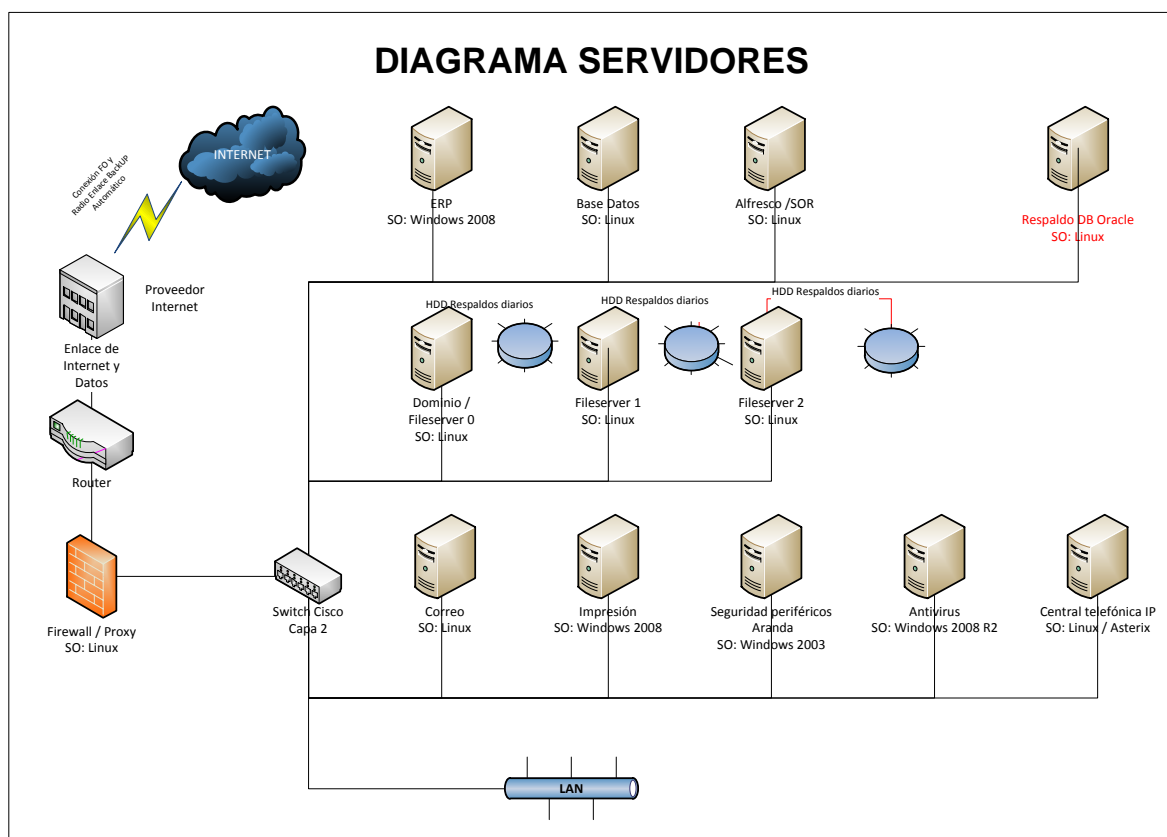


Figura 2 - 04: Diagrama Servidores – (Castro, 2016)

Como se puede ver la figura 2 – 04 cada servidor de manera individual está configurado para una aplicación en específico. Los servidores están atrás de un Firewall que también es un servidor con su Sistema Operativo y conectados a un conmutador de datos.

El detalle de los servidores se puede apreciar en la siguiente tabla:

<b>Detalle Servidores</b>								
No.	Aplicación	Administrador	Marca	Modelo	Características	Sistema Operativo	Año Compra	Año Vigencia Garantía
1	Firewall	Jefe T&C	Supermicro	Supermicro	Intel Xeon, 8 RAM, HDD 600GB	Linux	2012	2015
2	Correo	Jefe T&C	Dell	Power Edge 1950	Intel Xeon, 8 RAM, HDD 600GB	Linux	2011	2015
3	ERP	Asistente Senior T&C	Dell	Power Edge R720	Intel Xeon 4n, 32 RAM, HDD 1TB RAID 10	Windows Server	2012	2017
4	Base Datos ERP	Jefe T&C	Dell	Power Edge R520	Intel Xeon4n, 32 RAM, HDD 1TB RAID 5	Linux	2012	2017
5	Backup BDD	Asistente Senior T&C	Dell	Power Edge 2950	Intel Xeon 4n, 32 RAM, HDD 1TB RAID 10	Linux	2009	2015
6	Gestor Documental	Asistente Senior T&C	Dell	Power Edge 2950	Intel Xeon 4n, 24 RAM, HDD 500TB RAID 10	Linux	2009	2014
7	Antivirus	Asistente Senior T&C	Dell	Optiplex 9020	Intel i7 4n, 16 RAM, HDD 500GB	Windows Server	2013	2016
8	Dominio/ Fileserver0	Asistente Senior T&C	Dell	Power Edge R710	Intel Xeon 4n, 8 RAM, HDD 1.6TB RAID 10	Linux	2011	2016
9	Fileserver 1	Asistente Senior T&C	Dell	Power Edge R310	Intel Xeon 4n, 8 RAM, HDD 2TB RAID 10	Linux	2011	2016
10	Fileserver 2	Asistente Senior T&C	Dell	Power Edge R310	Intel Xeon 4n, 8 RAM, HDD 2TB RAID 10	Linux	2011	2016
11	Impresión	Asistente Senior T&C	IBM	X3200 M3	Intel Xeon 4n, 16 RAM, HDD 500GB	Windows Server	2011	2015
12	Seguridades	Jefe T&C	Dell	Vostro 420	Intel i7 4n, 16 RAM, HDD 500GB	Windows Server	2010	2014
13	Central IP Telefónica	Jefe T&C	Supermicro	Supermicro	Intel Xeon 4n, 8 RAM, HDD 1.6 TB	Linux	2013	2015

*Tabla 2- 02. Servidores activos y características (Castro, 2016)*

En la tabla 2 – 01 se puede apreciar el detalle de cada servidor, como marca predominante es el fabricante Dell con diferentes modelos y características de acuerdo a los requerimientos de la aplicación que se está ejecutando en cada uno.

La administración de los servidores están a cargo de los 2 cargos con mayor experiencia como son el Jefe de T&C y el Asistente Sénior de T&C.

La antigüedad de servidores son variadas desde el año 2009 hasta el 2013 que fue la última adquisición de uno de estos, esto indica que la renovación de estos se la tiene que hacer a un corto plazo por tecnología y por los temas de garantía con los fabricantes para contar con partes y piezas. Los servidores adquiridos desde el año 2009 hasta el 2011 suman 8 y son los que se deben cambiar, debido a que cumplen 5 años de operación continua.

### **2.3.3 Virtualización**

Dentro de la empresa se tiene una máquina virtual en el cual se ejecuta un sistema operativo MS Windows Server 2008 para ejecutar una aplicación llamada IsoTech la que ayuda a realizar el seguimiento para el cumplimiento de la Norma ISO 9001:2008 en el proceso de ACPM<sup>9</sup>.

Detalle Máquinas Virtuales								
No.	Aplicación	Administrador	Marca	Modelo	Características	Sistema Operativo	Sistema Levantado	Servidor Físico
1	IsoTech	Asistente Senior T&C	Dell	Optiplex 9020	Intel i7, 12 RAM, HDD 500GB	Windows Server	VMware	Servidor Antivirus

*Tabla 2- 02. Máquinas Virtuales (Castro, 2016)*

Como se puede apreciar en la Tabla 2 – 02 la máquina virtual se está ejecutando en el servidor Antivirus, con lo cual comparte recursos físicos de este. La Máquina Virtual está levantada con el sistema del proveedor VMware.

---

<sup>9</sup> ACPM – Acciones, Correctivas, Preventivas y de Mejora

### 3. PROVEEDORES DE IaaS

En este capítulo se va a investigar acerca de los diferentes proveedores más representativos de IaaS a nivel internacional y nacional, para conocer el nivel de conocimiento y los diferentes tipos de servicios que ofrece cada uno de ellos en IaaS.

#### 3.1 Internacionales

Como se revisó en el capítulo 1, Gartner, tiene su cuadrante mágico para soluciones IaaS, se va a revisar los 3 últimos años como se han desempeñado los diferentes proveedores, el que se va a tomar de referencia para el caso de estudio será del año 2015, es último presentado hasta la fecha en que se está elaborando esta investigación.



Figura 3 - 01: Gartner - Cuadrante Mágico de IaaS año 2013 – (UP2V, 2016)

Como se puede ver en la figura 3 -01 en el año 2013, Gartner presentó su cuadrante mágico como 2 empresas líderes a Amazon Web Services y a CSC (Computer Sciences Corporation) y como principal empresa visionara a Microsoft Azure. La mayoría de empresas no destacan y son jugadores del nicho como los clasifica Gartner.

Figure 1. Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service



Figura 3 - 02: Gartner - Cuadrante Mágico de IaaS año 2014 – (UP2V, 2016)

Como se puede ver en la figura 3 -02 en el año 2014, Gartner presentó su cuadrante mágico con 2 empresas líderes que son Amazon Web Service la que continúa como principal empresa en brindar IaaS y la otra es Microsoft Azure, esta empresa da un gran salto para estar ubicada como líder, al año anterior a este estaba considerada como visionaria; en el otro lado sorprende el gran descenso que tiene CSC (Computer Sciences Corporation) al límite de ser considerado un jugador de nicho, el cambio es muy radical tomando en cuenta que solo es un año de su última ubicación en la que fue calificada como líder. Como principal empresa visionara aparece Google que el año anterior no aparecía en ningún de los cuadrante, también se puede observar que en este cuadrante aparecen 5 empresas que si se compara con el año anterior solo habían 2. Se destaca también que como Aspirantes no se encuentra ya ninguna empresa. Nuevamente la mayoría de empresas están catalogadas como jugadores de nicho.





Figura 3 - 03: Gartner - Cuadrante Mágico de IaaS año 2015 – (Gartner Inc., 2016)

Como se puede ver en la figura 3 -03 para el año 2015 Gartner presentó su cuadrante mágico nuevamente como en el año 2014 las 2 empresas líderes son Amazon Web Service que continúa en el tope como empresa en IaaS y la otra es Microsoft Azure, que aprovechó el momento actual del mercado para generar valor, se está acercando a Amazon web Service. Como principal empresa visionara nuevamente está Google que se acerca al cuadrante de líderes, en el mismo cuadrante las otras empresas marcan diferencias entre ellas y se defieren del año anterior que están posicionadas de una manera cercana, la única empresa que se mantiene en la casi en la misma posición es CenturyLink. La mayoría de empresas siguen consideradas como jugadores del nicho, aquí nuevamente se puede apreciar el continuo descenso que tiene CSC (Computer Sciences Corporation), que apenas en el año 2013 fue cataloga como líder en IaaS. Como segundo año consecutivo en el cuadrante de Aspirantes no se encuentra ninguna empresa.

Con este análisis de los 3 últimos años de informes del cuadrante mágico de Gartner para IaaS, se va a tomar como estudio a las 3 empresas mejor posicionadas en el 2015.

### **3.1.1 Amazon Web Service (Amazon Web Services, Inc., 2016)**

Amazon Web Service (AWS) pertenece a Amazon.com fue lanzada en de manera oficial en el año 2006, siendo una de las pioneras en ofrecer servicios en la nube. Cuenta con Data Centers ubicados en diferentes regiones de Estados Unidos, Brasil, Europa, Japón y Singapur. Ofrece diferentes tipos de servicios, pero se va a concentrar en los componentes de IaaS que son red, almacenamiento, servidores y virtualización.

#### **3.1.1.1 Redes**

- Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) le permite aprovisionar una sección aislada de forma lógica de la cloud de Amazon Web Services (AWS) donde podrá lanzar recursos de AWS en una red virtual que defina. Puede controlar todos los aspectos del entorno de red virtual, incluida la selección de su propio rango de direcciones IP.
- AWS Direct Connect facilita el establecimiento de una conexión de red dedicada desde las instalaciones de su empresa a AWS. Con AWS Direct Connect, puede establecer una conectividad privada entre AWS y su centro de datos, oficina o entorno de coubicación, que en muchos casos puede reducir los costos de red, aumentar el rendimiento del ancho de banda y suministrar una experiencia de red más coherente que las conexiones basadas en Internet.
- Elastic Load Balancing distribuye automáticamente el tráfico entrante de las aplicaciones entre varias instancias de Amazon EC2 en la nube. Permite conseguir niveles más altos de tolerancia a errores en las aplicaciones, ya que ofrece de manera integral la capacidad de equilibrio de carga necesaria para distribuir el tráfico de las aplicaciones.

#### **3.1.1.2 Almacenamiento**

- Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) ofrece un almacenamiento en la cloud seguro, duradero y altamente escalable.

- Amazon S3 es un almacenamiento de objetos fácil de utilizar, con una sencilla interfaz de servicios web para almacenar y recuperar la cantidad de datos que desee desde cualquier ubicación de la web.
- Amazon CloudFront es un servicio web de entrega de contenido. Se integra con otros productos de Amazon Web Services para ofrecer a los desarrolladores y a las empresas una forma sencilla de distribuir contenido a los usuarios finales con baja latencia, altas velocidades de transferencia de datos y sin necesidad de asumir ningún compromiso de uso mínimo.
- Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) proporciona volúmenes de almacenamiento de nivel de bloques persistentes y diseñados para utilizarlos con las instancias de Amazon EC2 en la cloud de AWS. Cada volumen de Amazon EBS se replica automáticamente dentro de una zona de disponibilidad para protegerle frente a los fallos de componentes, ofreciéndole una alta disponibilidad y durabilidad. Los volúmenes de Amazon EBS ofrecen el desempeño constante y de baja latencia necesario para ejecutar sus cargas de trabajo. Con Amazon EBS, puede escalar el uso hacia arriba o hacia abajo en cuestión de minutos
- Cloud (Amazon EC2). Amazon EFS es sencillo de utilizar y proporciona una interfaz sencilla que le permite crear y configurar sistemas de archivos con rapidez y facilidad. Con Amazon EFS, la capacidad de almacenamiento es elástica, es decir, aumenta o disminuye automáticamente a medida que agrega o elimina archivos, de manera que sus aplicaciones disponen del almacenamiento que necesitan, cuando lo necesitan.
- Amazon Elastic File System (Amazon EFS) es un servicio de almacenamiento de archivos para instancias de Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). Amazon EFS es sencillo de utilizar y proporciona una interfaz sencilla que le permite crear y configurar sistemas de archivos con rapidez y facilidad. Con Amazon EFS, la capacidad de almacenamiento es elástica, es decir, aumenta o disminuye

automáticamente a medida que agrega o elimina archivos, de manera que sus aplicaciones disponen del almacenamiento que necesitan, cuando lo necesitan. Amazon EFS soporta el protocolo Network File System versión 4 (NFSv4), de modo que las herramientas y aplicaciones que utiliza hoy en día funcionan a la perfección con Amazon EFS. Varias instancias de Amazon EC2 pueden obtener acceso a la vez a un sistema de archivos de Amazon EFS, lo que proporciona una fuente de datos común para cargas de trabajo y aplicaciones ejecutadas en más de una instancia.

- Amazon Glacier es un servicio de almacenamiento seguro, duradero y de muy bajo costo para archivar datos y realizar backups de largo plazo. Amazon Glacier está optimizado para los datos a los que se obtiene acceso con poca frecuencia, en cuyo caso resulta adecuado un tiempo de recuperación de varias horas.

### **3.1.2 Microsoft Azure**

Microsoft Azure pertenece a MS Microsoft fue lanzada en de manera oficial en el año 2010. Cuenta con Data Centers ubicados en diferentes regiones de Estados Unidos y en los diferentes continentes. Ofrece diferentes tipos de servicios, pero se va a concentrar en los componentes de IaaS que son red, almacenamiento, servidores y virtualización.

#### **3.1.2.1 Redes**

- Red virtual de Azure proporciona un entorno aislado y seguro para ejecutar sus máquinas virtuales y aplicaciones. Puede usar sus propias direcciones IP privadas y definir subredes, directivas de control de acceso, etc. Con las redes virtuales, puede utilizar Azure como su propio centro de datos. Con Red virtual, puede ampliar fácilmente su entorno de TI local a la nube, de forma muy similar al modo en que configura y se conecta a una sucursal remota. Dispone de varias opciones para conectarse de forma segura a una red virtual. Puede optar por una red VPN IPsec o una conexión privada usando el servicio ExpressRoute.

- Red virtual permite crear aplicaciones de nube híbrida que se conecten de forma segura a su centro de datos local. De este modo, una aplicación web de Azure puede acceder a una base de datos de SQL Server local o autenticar usuarios con un servicio de Active Directory local.
- Con Red virtual, puede crear servicios basados en los Servicios en la nube y Máquinas virtuales de Azure. Utilice los roles web de Azure para su front-end y máquinas virtuales para las bases de datos de back-end. La combinación de plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS) dentro de una red virtual ofrece mayor flexibilidad y escalabilidad a la hora de crear aplicaciones.
- El Administrador de tráfico puede mejorar la disponibilidad de importantes aplicaciones porque supervisa sus sitios de Azure o externos y dirige automáticamente a los usuarios a una nueva ubicación cada vez que se produce un error.
- Administrador de tráfico es una opción muy utilizada para escenarios locales, como la ampliación en la nube, la migración a la nube o la conmutación por error a la nube. Utilícelo para actualizar o realizar tareas de mantenimiento en su centro de datos in situ sin perturbar la actividad de los clientes.

### **3.1.2.2 Almacenamiento**

- Almacenamiento premium de Azure ofrece soporte de disco de alto rendimiento y baja latencia para cargas de trabajo con un uso intensivo de operaciones de E/S en máquinas virtuales de Azure. Conecte uno o varios discos de Almacenamiento premium a una máquina virtual. Cada máquina virtual puede tener 64 TB de almacenamiento, lograr 80.000 IOPS (operaciones de E/S por segundo) y alcanzar un rendimiento de disco de 2.000 MB por segundo con latencias bajas.

- El servicio Almacenamiento replica automáticamente los datos como protección ante errores de hardware, y así garantiza que los datos estén disponibles cuando los necesite. Mantenemos tres copias dentro de una única región. Para mayor disponibilidad y mejor recuperación ante desastres, una opción de redundancia geográfica crea tres copias adicionales a cientos de kilómetros de distancia.
- El servicio Almacenamiento responde a sus necesidades de datos en aumento, con un máximo de 500 TB de almacenamiento total por cuenta. Una sola suscripción admite hasta 50 cuentas de almacenamiento, ofreciendo petabytes de almacenamiento para los escenarios de mayor tamaño. No importa si está creando un sitio para el cliente o una aplicación de macrodatos a escala de terabytes: Azure lo asumirá.
- El servicio Almacenamiento está disponible en 19 regiones en 4 continentes. Coloque sus archivos donde mejor se puedan aprovechar para su negocio. Escale verticalmente o entre centros de datos según sea necesario y mantenga los datos geográficamente más cerca de sus clientes para un acceso más rápido y mejor rendimiento.
- Pague solo por lo que usa, a un precio menor que el de las opciones de almacenamiento local. Gracias a nuestra política de igualación de precios, puede estar seguro de que siempre obtendrá almacenamiento en la nube a un precio realmente competitivo.
- Administre más eficazmente el crecimiento de los datos haciendo que StorSimple archive automáticamente datos principales inactivos locales llevándolos a la nube para expandir la capacidad sin esfuerzo. Elimine la necesidad de infraestructuras de copia de seguridad independientes con instantáneas de nube que proporcionan protección de datos fuera del sitio y eliminan además la necesidad de replicación remota de datos a un centro de datos secundario con almacenamiento en la nube.

- Logre una recuperación ante desastres confiable y rápida, incluso para volúmenes muy grandes. Mediante el uso de directivas de software en lugar de rotaciones de cinta o de capacidad del sistema de copia de seguridad, StorSimple ofrece disponibilidad de datos inmediata durante una recuperación ante desastres parcial o, incluso, total. Las aplicaciones serán más rápidas para acelerar la recuperación global, lo que ayudaría a ahorrar millones de dólares en costos de productividad recuperados. Y lo más importante, StorSimple permite a los clientes ajustar con precisión y corregir deficiencias mediante pruebas de recuperación de datos, y garantiza el cumplimiento con directivas corporativas para la retención de datos y la recuperación ante desastres sin interrumpir las operaciones diarias de los centros de datos.

### **3.1.2.3 Virtualización**

- Máquinas virtuales de Azure permite implementar una amplia gama de soluciones informáticas con agilidad. Implemente una máquina virtual de forma casi instantánea y pague por minutos. Gracias a la compatibilidad con Microsoft Windows, Linux, Microsoft SQL Server, Oracle, IBM, SAP y Servicios de BizTalk de Azure, puede implementar cualquier carga de trabajo y cualquier idioma en casi cualquier sistema operativo.
- Las aplicaciones de producción deben tener prácticas de supervisión y administración de primera clase para garantizar operaciones eficientes. Tanto las aplicaciones sencillas como las complejas se pueden supervisar mediante la extensión Diagnósticos de Azure y el Portal de Azure para realizar un seguimiento de contadores de rendimiento específicos. Después, para protegerse de eventos inesperados o no planeados, Copia de seguridad de Azure puede ofrecer copias de seguridad protegidas de las máquinas virtuales, con un uso asequible de Almacenamiento de Azure

- Una máquina virtual independiente es una solución sencilla para una pequeña aplicación que no requiere alta disponibilidad. Mediante los servicios Máquina virtual y Red virtual, una aplicación se puede implementar en una máquina de Windows, una máquina de Linux o iniciarse rápidamente a partir de una de los cientos de imágenes disponibles a través de Azure Marketplace. Una máquina virtual se puede escalar verticalmente desde una VM de un solo núcleo con 1,75 GB de memoria RAM hasta una VM de 32 núcleos utilizando los procesadores más recientes y 448 GB de memoria RAM. Las cargas de trabajo de una sola máquina virtual comunes incluyen un servidor web, un servidor de base de datos o entornos de desarrollo y prueba.
- Los niveles de aplicación normalmente se configuran para habilitar el escalado horizontal a varias VM en el nivel. Este patrón de escalado horizontal normalmente proporcionará alta disponibilidad y rendimiento aprovechando el servicio de equilibrador de carga o una cola de almacenamiento. Para habilitar el aumento o reducción automáticos del número de máquinas virtuales en el nivel, se puede usar el servicio Azure Autoscale para controlar el número de máquinas virtuales usando una amplia gama de métricas de las máquinas o supervisando del mecanismo de comunicación tal como una cola de almacenamiento.
- Cree una aplicación de niveles múltiples, resistente y segura que pueda implementarse en minutos en lugar de semanas y que se pueda administrar a través de Internet, como si estuviera en otro bastidor del centro de datos. Comenzando con los bloques de creación de VM sencillos, la aplicación puede crecer hasta un servicio de varios niveles, escalando para admitir más usuarios, y prosperar para convertirse en un activo empresarial crucial para la organización



### **3.1.3 Google Cloud Platform (Google, 2016)**

Google Cloud Platform es un conjunto de servicios basados en la nube modulares que permiten crear desde simples sitios web hasta aplicaciones complejas. Esta plataforma de Google que ofrece alojamiento en la misma infraestructura de apoyo que Google utiliza internamente para productos de consumo final como la búsqueda de Google y YouTube.

#### **3.1.3.1 Redes**

- Con Google Cloud Red Virtual, puede aprovisionar los recursos de Google Cloud Platform, conectarlos entre sí y aislarlos unos de otros en una nube privada virtual (VPC). También se pueden definir políticas de redes de grano fino con Cloud Platform, en las instalaciones u otras infraestructuras de nube pública. Nube de red virtual es un conjunto completo de capacidades de red gestionados por Google, incluyendo la selección granular rango de direcciones IP, las rutas, los cortafuegos, red privada virtual (VPN) y el Router Cloud.
- Con una arquitectura de software distribuido, la nube de red virtual es totalmente virtualizado y altamente escalable. Puede crecer sus servicios sin restricciones de planificación de capacidad o consideraciones.
- El tráfico hacia adelante de una instancia a otra instancia dentro de la misma red, incluso a través de subredes, sin necesidad de una dirección IP externa.

#### **3.1.3.2 Almacenamiento**

- Google Cloud Storage está diseñado para 99,999999999% durabilidad. Almacena múltiples copias de forma redundante a través de múltiples sitios, con sumas de comprobación automática para garantizar la integridad de los datos.
- Todas las clases de almacenamiento ofrecen una disponibilidad muy alta. almacenamiento estándar ofrece un 99,9% de disponibilidad mensual en su Acuerdo de Nivel de Servicio. Google Cloud Storage Nearline y DRA ofrecen un 99% de disponibilidad mensual.

- Google Cloud Storage es casi infinitamente escalable. Ya sea que esté apoyando una pequeña aplicación o la construcción de un sistema grande, multi-petabyte, almacenamiento en la nube puede manejarlo.
- Garantía de que cuando una escritura tiene éxito, la última copia del objeto será devuelto a cualquier GET, a nivel mundial (TUP se aplica a los nuevos objetos o sobrescritos y borrados).

### **3.1.3.3 Virtualización**

- Compute Engine ofrece configuraciones de máquinas virtuales predefinidas para cada necesidad de micro a instancias con 32 CPU virtuales o 208 GB de memoria, en estándar, de alta memoria y configuraciones de alta CPU.
- Crear máquinas virtuales con la forma (es decir, CPU virtual y la memoria) que es adecuado para sus cargas de trabajo. Mediante la adaptación de un tipo de máquina personalizada a sus necesidades específicas que puede realizar ahorros significativos.
- Almacenamiento en red, hasta 64 TB de tamaño, se puede conectar a máquinas virtuales como discos persistentes. Puede crear discos persistentes en los formatos de disco duro o SSD. Si se termina una instancia de VM, su disco persistente retiene los datos y se puede conectar a otra instancia. También puede tomar instantáneas de su disco persistente y crear nuevos discos persistentes de esa instantánea.
- Los centros de datos innovadores y tecnología de la migración en vivo permiten el mantenimiento de infraestructuras proactiva, mejorando la fiabilidad y la seguridad. Sus máquinas virtuales en vivo se mueven automáticamente a los ejércitos cercanas, incluso si sus máquinas virtuales están bajo carga extrema, mientras que las máquinas anfitrionas subyacentes se someten a mantenimiento.

- Ejecutar su opción de sistema operativo, incluyendo Debian, CentOS, CoreOS, SUSE, Ubuntu, Red Hat, FreeBSD o Windows 2008 R2 y 2012 R2. También puede utilizar una imagen compartida de la comunidad Cloud Platform, o traer su propio.
- Todos los datos escritos en el disco persistente en Compute Engine se cifran sobre la marcha y luego se transmiten y se almacenan en forma encriptada. Google Compute Engine ha completado la norma ISO 27001, SSAE-16, SOC 1, SOC 2 y 3 SOC certificaciones, lo que demuestra el compromiso con la seguridad de la información .
- Compute Engine máquinas virtuales arrancar rápidamente y son consistentemente alto rendimiento. Compute Engine también ofrece un rendimiento SSD locales líderes en la industria. Comparación de rendimiento sobre las ofertas de IaaS equivalentes y ver la diferencia en los servidores virtuales pueden hacer para sus cargas de trabajo.

## **3.2 Nacionales**

Para el caso de proveedores nacionales no se tiene una empresa que realice consultorías en tecnología y por lo tanto esto implica que no se tiene un ranking para empresas que brindan soluciones IaaS. Dado este motivo se va a tomar como referencia 3 empresas que brinden servicios en la nube de manera local, las mismas son CNT, Telconet y PuntoNet que son empresas reconocidas a nivel nacional en varios servicios tecnológicos.

### **3.2.1 CNT**

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP es la empresa pública de telecomunicaciones del Ecuador creada el 30 de octubre de 2008, opera servicios de telefonía fija local, regional e internacional, acceso a internet estándar y de alta velocidad, servicios cloud y televisión satelital.

CNT cuenta con un importante y moderna construcción contará con la certificación TIER III, la que se obtiene luego de cumplir con todos los estándares de calidad para la construcción y diseño de centros de datos y que es emitida por el Uptime Institute. Al momento la CNT EP ya cuenta con la certificación TIER III de diseño emitida para Quito y una vez concluida su implementación se obtendrá las certificaciones de construcción del centro de datos. Además, contará con la certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) como parte del compromiso de la Corporación con el cuidado del medio ambiente.

La información de sus servicios y como trabajan no tienen dentro de su página web información, se solicitó por correo pero no se enviaron hasta el desarrollo de este trabajo la información solicitada.

### **3.2.2 Telconet (Telconet, 2016)**

Telconet es una empresa con operaciones en Ecuador con una trayectoria de más de 18 años en Soluciones de Conectividad, Internet, Centro de Datos y Servicios Gerenciados. Con una sólida plataforma de infraestructura de Fibra Óptica de un altísimo nivel de capilaridad que le ha permitido desarrollar negocios junto con el resto de sus filiales que pertenecen al Grupo Empresarial así como con sus asociados de Negocios.

En Telconet sabe que el negocio se encuentra en el entendimiento profundo de las necesidades de cada cliente clientes. Somos una empresa comprometida con el servicio otorgando valor a cada solución ofrecida. Es por este motivo que el Portafolio de Servicios ofrecido a través de nuestra red NGN (Redes de Próxima Generación) está orientado a cubrir esas necesidades, brindando calidad en cada uno de los procesos que se siguen, desde el contacto inicial con el cliente hasta el día a día del servicio entregado.

Telconet ha diseñado y construido en Ecuador dos Centros de Datos de Categoría Internacional denominados TELCONET CLOUD CENTER I en Guayaquil y TELCONET CLOUD CENTER II en Quito.

Los 2 Centro de datos se encuentran a la vanguardia de la tecnología y seguridad en infraestructura, permitiendo garantizar los servicios de Housing y Cloud Computing que demandan las empresas, instituciones de Ecuador y de los países de la Región que requieran alta disponibilidad y bajas latencias para su crecimiento en el mercado. Los Centros de Datos están certificados bajo la norma del Uptime Institute en las más altas categorías siendo el centro de datos de Guayaquil TIER IV y de Quito TIER III, permitiendo formar parte del grupo IDC-G (Alianza Internacional de Centro de Datos de Mercados Emergentes) que se encuentra con 31 Centros de Datos / 17 Países / 26 Ciudades / 5 Continentes.

#### *Servicios de Housing*

- Racks
- Jaula Privadas

#### *Servicios de Hosting-Cloud*

- Respaldo en la Nube
- Correo en la nube
- Correo en centro de Datos
- Nube Pública

Telconet como se puede ver cuenta con centro de datos muy grandes y con certificaciones internacionales, pero no cuenta con un servicio específico como IaaS, tiene como servicio ofrecer equipos físicos con características pre establecidas.

### **3.2.3 Puntonet (Puntonet, 2016)**

Es una organización que nació en el Ecuador en el año 2000 en respuesta a la demanda de los ecuatorianos de un servicio de Internet rápido y confiable, libre de errores e interferencias, y que asegure la confidencialidad de la información de los Usuarios.

Se realizó una visita a las instalaciones PuntoNet y su Centro de Datos certificado como TIER3, en el mismo que se comprobó todo los estándares y los diferentes sistemas de redundancia con los que cuentan. En esta visita se pudo comprobar que tienen los equipos necesarios para ofrecer y configurar redes virtuales directas y de manera híbrida (con Ip públicas). Para el tema de almacenamiento cuenta con un storage inicial de más de 100TB y que puede ir creciendo de acuerdo a los requerimientos de sus clientes. En el tema de virtualización cuenta con un sistema que se puede configurar tipos de máquinas virtuales con diferentes sistemas operativos, con diferentes características de procesadores y memoria RAM.

## **4. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO**

En este capítulo se va a realizar una comparación con la información recopilada de la infraestructura actual que tiene la empresa, y los diferentes servicios que ofrecen los proveedores de IaaS nacionales e internacionales. Con estos datos se va a realizar cuadros comparativos de cada servidor que se detalló en el capítulo 2 y los diferentes proveedores de las dos opciones planteadas.

### **4.1 Análisis de Proveedores**

#### **4.1.1 Proveedor para equipos In Situ**

Smartpro S.A. tiene como único proveedor aprobado a Dell Inc., desde la fundación de la empresa cuenta con estos equipos tanto en Servidores como en equipos personales. Por este motivo se va a tomar como referencia equipos configurados en esta marca. Dell Inc. cuenta con su página en línea para realizar configuraciones de servidores con las características que se requiera.

#### **4.1.2 Proveedores IaaS Internacionales**

Los proveedores internacionales mencionados en el capítulo 3, para que se los pueda tomar en cuenta en el análisis de costos, deben tener un simulador o llamado “calculadora” en línea para configuraciones y sus respectivos valores.

##### **4.1.2.1 Microsoft Azure**

Cuenta con una “calculadora” en línea, la misma con la cual se puede configurar diferentes tipos de máquinas virtuales con diferentes características y su precio. De acuerdo al requerimiento se va a buscar la máquina que mejor se aproxime a las características requeridas.

Este proveedor será tomado en cuenta para el análisis.

#### **4.1.2.2 Amazon AWS**

Este proveedor también cuenta con una “calculadora” en línea, que indica el valor de la máquina configurada. De acuerdo al requerimiento se va buscar la máquina que mejor se aproxime a las características requeridas.

Este proveedor será tomado en cuenta para el análisis.

#### **4.1.2.3 Google Cloud Platform**

Este proveedor también cuenta con una “calculadora” en línea, el mismo indica valor de la máquina configurada. De acuerdo al requerimiento se va buscar la máquina que mejor se aproxime a las características requeridas.

Este proveedor será tomado en cuenta para el análisis.

#### **4.1.3 Proveedores IaaS Nacionales**

Los proveedores nacionales mencionados en el capítulo 3, deben cumplir los mismos o similares requisitos, para que se los pueda tomar en cuenta en el análisis de costos, esto significa que también deben tener un simulador o llamado “calculadora” en línea o su vez lista referencial para configuraciones y sus respectivos valores.

##### **4.1.3.1 CNT**

Este proveedor cuenta en su página de internet con los valores unitarios referenciales para que se pueda tener en cuenta los valores de acuerdo a las necesidades de configuración que se tenga. No es una “calculadora” en línea, pero con la información detallada se puede obtener los valores de configuración.

Este proveedor será tomado en cuenta para el análisis.

##### **4.1.3.2 Telconet**

Este proveedor cuenta en su página de internet con los valores de servidores físicos dedicados con una configuración estática.



No son servidores virtuales pero se pueden tomar como referencia para comparar precios de este tipo de servicio frente a los otros proveedores que se ha detallado.

Este proveedor será tomado en cuenta para el análisis.

#### **4.1.3.3 PuntoNet**

Este proveedor no cuenta en su página de internet con ningún tipo de información de configuraciones ni valores de máquinas virtuales o servidores físicos con los que ofrecen sus servicios de IaaS.

Este proveedor NO será tomado en cuenta para el análisis porque no cuenta con la información requerida.

## **4.2 Consideraciones preliminares**

### **4.2.1 In Situ**

Para esta opción como se mencionó anteriormente el proveedor es Dell por ser la marca con la que trabaja Smartpro S.A., se va cotizar en línea con el proveedor pero a estos valores se debe tener ciertas consideraciones adicionales para obtener el valor real que implica tener el servidor operando en las instalaciones de la empresa. El valor que se desea obtener es mensual para poder comparar con los proveedores IaaS.

#### **4.2.1.1 Costo FOB**

Este costo que se va a obtener del servidor físico es de acuerdo a las características de servidor que se requiere según las configuraciones que se tiene actualmente en el centro de datos de Smartpro S.A.

Este valor es FOB (Free On Board) que indica que será entregado en un puerto, en este caso de Estados Unidos ya que ahí se encuentra la fábrica de despacho de Dell, para que este sea enviado al país y sea regularizado su ingreso de acuerdo a las normas de aduana que tiene el Ecuador.

#### **4.2.1.2 Costo Envío**

Este costo es por el envío desde el puerto de Estados Unidos hasta el Ecuador, se ha considerado por el tipo de carga que sea el transporte aéreo. El mismo se cotizó con una empresa que ofrece este servicio, de acuerdo a las características del Servidor como son peso y volumen para obtener un valor aproximado, el mismo puede variar de acuerdo a la época del año y prioridad de envío por lo que este valor será tomado como referencia para cada servidor cotizado.

#### **4.2.1.3 Arancel y Salvaguardas**

Desde el año 2015 el Gobierno del Ecuador decretó que los equipos de procesamiento de información como son los servidores van a marcar un porcentaje en Arancel (Resolución 051-2014 del Comex) y otro porcentaje como salvaguardias (Resolución 011-2015 del Comex) por tal motivo se debe considerar estos porcentajes que se aplica al costo FOB de cada servidor para que pueda ingresar al país.

#### **4.2.1.4 Subtotal Global**

Este valor que se obtiene del servidor es el total del mismo puesto In Situ, este se toma como el costo que tiene el servidor para ingresar como Activo Fijo de la empresa, el mismo se deprecia contablemente a 36 meses (3 años) según políticas de Smartpro S.A.

#### **4.2.1.5 Subtotal Mensual**

Este valor que se obtiene del valor total del servidor (Subtotal Global en el cuadro) dividido para 36, tiempo en el que se deprecia contablemente el servidor, con este cálculo se va poder obtener el valor mensual del mismo, que es la unidad con la que se va a calcular todos los valores en los diferentes casos.

#### **4.2.1.6 Consumo de energía eléctrica**

El consumo mensual de energía eléctrica de cada servidor Smartpro lo tiene clasificado con un valor general para cada servidor, el mismo que fue proporcionado.

Costo de consumo energía eléctrica mensual por servidor = \$25 (Smartpro, 2015)

El costo de \$25 es con el que tiene registrado el departamento de T&C de Smartpro según documento interno (REG-TC-2016010).

#### **4.2.1.7 Servicio Técnico**

Este valor es costo diario del personal del departamento de T&C de Smartpro de acuerdo a su cargo. Según los procedimientos del departamento mensualmente se considera un (1) día que el cargo de la persona (ver Tabla 2-01) que está encargada de la revisión de infraestructura de cada servidor, según funciones asignadas.

Cargo	Valor Diario
Jefe de T&C	\$ 80.00
Senior	\$ 50.00

*Tabla 4- 03. Valor diario de personal de T&C según cargo (Smartpro, 2015)*

#### **4.2.1.8 Costo Aire Acondicionado (A/A)**

Para que un centro de datos pueda operar, requiere de manera esencial que el mismo se encuentre climatizado su temperatura y humedad, por lo cual es parte del costo para que puedan operar los servidores. El valor mensual de este se encuentra registrado según documento interno (REG-TC-2016010).

Valor mensual de A/A asignado a cada servidor = \$39.81 (Smartpro, 2015)

#### **4.2.1.9 Costo de UPS**

Para que un centro de datos pueda operar requiere que el suministro eléctrico sea regulado y tenga respaldo de baterías para que en caso de corte eléctrico este siga operando con normalidad. Smartpro requiere un UPS de 8Kva por lo cual es parte del costo para que puedan operar los servidores. El valor mensual de este se encuentra registrado según documento interno (REG-TC-2016010).

Valor mensual de UPS asignado a cada servidor = \$43.98 (Smartpro, 2015)

#### **4.2.2 Proveedores Internacional**

Al valor de una máquina virtual cotizada en línea se debe considerar que es un pago internacional, ya que no se emite una factura local del Ecuador, el mismo tiene un recargo del 5% denominado Impuesto a la Salida de Divisas (ISD), que se encuentra publicado en el Registro Oficial No. 242 del 29 de diciembre del 2007.

#### **4.2.3 Proveedores Nacional**

Al valor que se obtenga al configurar máquinas virtuales será el final, al mismo al ser una factura local no se debe sumar ningún recargo adicional.

### **4.3 Análisis de Costos**

Para poder apreciar las características de cada solución y proveedor se va a consolidar en un solo cuadro toda esta información, contemplando cada configuración pre-establecida por cada uno que mejor se aproxime a lo que se tiene actualmente operativo, con esto se va a obtener el valor de cada proveedor para ese servidor predeterminado.

Se va a generar un cuadro para cada servidor presentado en la Tabla2 – 01 y máquina virtual presentado en la Tabla2 – 02 que son todos con los que cuenta Smartpro S.A. con su respectivo sistema operativo.

Todos los valores finales que se obtiene de cada solución son mensuales, para el caso de los servidores In Situ se van realizar los cálculos respectivos para obtener el valor en este tiempo deseado, como se lo explicó inicialmente en este capítulo.

## ERP

Detalle y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R720	Configuración i2.xlarge	Configuración D12V2	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	32 Gb	30 GB	28 GB	26 GB	30 Gb	32 GB*
Disco	SDD 1 TB	SDD 800 GB	SDD 600 GB	SDD 1 TB	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Windows Server 2012	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	No especifica	Windows Server 2012
FOB USA	\$ 10,214.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 1,021.40					
Salvaguardia	\$ 1,532.10					
Subtotal Global	\$ 13,358.50					
Subtotal Mensual	\$ 371.07					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Jefe T&C	\$ 80.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 712.24	\$ 469.44	\$ 491.95		
Salida Divisas 5%		\$ 35.61	\$ 23.47	\$ 24.60		
TOTAL Sin IVA	\$ 559.87	\$ 747.85	\$ 492.91	\$ 516.55	\$ 1,099.44	\$ 855.00

\* La Configuración inicial de RAM es de 16GB, se consultó adicional, por lo que el valor sube en \$25 por cada GB de RAM adicional.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 02. Costo servidor para ERP (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-02 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de la solución ERP es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Microsoft Azure el mejor valor.

## BASE DATOS

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R720	Configuración i2.xlarge	Configuración D12V2	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	32 Gb	30 GB	28 GB	26 GB	30 Gb	32 GB*
Disco	SDD 1 TB	SDD 800 GB	SDD 600 GB	SDD 1 TB	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 9,335.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 933.50					
Salvaguardia	\$ 1,400.25					
Subtotal Global	\$ 12,259.75					
Subtotal Mensual	\$ 340.55					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Jefe T&C	\$ 80.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 624.40	\$ 272.02	\$ 375.15		
Salida Divisas 5%		\$ 31.22	\$ 13.60	\$ 18.76		
TOTAL Sin IVA	\$ 529.34	\$ 655.62	\$ 285.62	\$ 393.91	\$ 1,099.44	\$ 795.00

\* La Configuración inicial de RAM es de 16GB, se consultó adicional, por lo que el valor sube en \$25 por cada GB de RAM adicional.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 03. Costo servidor para BDD (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-03 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de BDD es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo nuevamente Microsoft Azure el mejor valor.

## BACKUP BASE DATOS

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R720	Configuración i2.xlarge	Configuración D12V2	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	32 Gb	30 GB	28 GB	26 GB	30 Gb	32 GB*
Disco	SDD 1 TB	SDD 800 GB	SDD 600 GB	SDD 1 TB	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 9,335.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 933.50					
Salvaguardia	\$ 1,400.25					
Subtotal Global	\$ 12,259.75					
Subtotal Mensual	\$ 340.55					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Senior	\$ 50.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 624.40	\$ 272.02	\$ 375.15		
Salida Divisas 5%		\$ 31.22	\$ 13.60	\$ 18.76		
TOTAL Sin IVA	\$ 499.34	\$ 655.62	\$ 285.62	\$ 393.91	\$ 1,099.44	\$ 795.00

\* La Configuración inicial de RAM es de 16GB, se consultó adicional, por lo que el valor sube en \$25 por cada GB de RAM adicional.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 04. Costo servidor para Backup de BDD (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-04 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Backup de BDD es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo nuevamente Microsoft Azure el mejor valor.

## CORREO

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R530	Configuración m1.large	Configuración D3	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	8 Gb	16 GB
Disco	SAS 300 GB	HDD 800 GB	SDD 200 GB	SDD 375 GB	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 6,617.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 661.70					
Salvaguardia	\$ 992.55					
Subtotal Global	\$ 8,862.25					
Subtotal Mensual	\$ 246.17					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Jefe T&C	\$ 80.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 256.40	\$ 229.15	\$ 184.33		
Salida Divisas 5%		\$ 12.82	\$ 11.46	\$ 9.22		
TOTAL Sin IVA	\$ 434.97	\$ 269.22	\$ 240.61	\$ 193.55	\$ 420.96	\$ 395.00

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 05. Costo servidor de Correo (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-05 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Correo es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Google Cloud Platform el mejor valor.



## FIREWALL

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R530	Configuración m1.large	Configuración D3	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	8 Gb	16 GB
Disco	SAS 300 GB	HDD 800 GB	SDD 200 GB	SDD 375 GB	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 6,617.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 661.70					
Salvaguardia	\$ 992.55					
Subtotal Global	\$ 8,862.25					
Subtotal Mensual	\$ 246.17					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Jefe T&C	\$ 80.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 256.40	\$ 229.15	\$ 184.33		
Salida Divisas 5%		\$ 12.82	\$ 11.46	\$ 9.22		
TOTAL Sin IVA	\$ 434.97	\$ 269.22	\$ 240.61	\$ 193.55	\$ 420.96	\$ 395.00

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

*Tabla 4- 06. Costo servidor Firewall (Castro, 2016)*

Como se puede apreciar en la Tabla 4-06 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Firewall es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo nuevamente Google Cloud Plataform el mejor valor.

### GESTOR DOCUMENTAL

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R720	Configuración i2.xlarge	Configuración D12V2	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	32 Gb	30 GB	28 GB	26 GB	30 Gb	32 GB*
Disco	SDD 1 TB	SDD 800 GB	SDD 600 GB	SDD 1 TB	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 9,335.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 933.50					
Salvaguardia	\$ 1,400.25					
Subtotal Mensual	\$ 12,259.75					
Subtotal Mensual	\$ 340.55					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Senior	\$ 50.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 624.40	\$ 272.02	\$ 375.15		
Salida Divisas 5%		\$ 31.22	\$ 13.60	\$ 18.76		
TOTAL Sin IVA	\$ 499.34	\$ 655.62	\$ 285.62	\$ 393.91	\$ 1,099.44	\$ 795.00

\* La Configuración inicial de RAM es de 16GB, se consultó adicional, por lo que el valor sube en \$25 por cada GB de RAM adicional.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 07. Costo servidor Gestor Documental (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-07 los 2 mejores costos mensuales para el servidor Gestor Documental es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo nuevamente Microsoft Azure el mejor valor.

## ARCHIVOS Y DOMINIO

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A5	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	8 Gb	16 GB
Disco	SAS 2 TB	HDD 1.6 TB	HDD 1.6 TB	SDD 1.6 TB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 8,875.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 887.50					
Salvaguardia	\$ 1,331.25					
Subtotal Mensual	\$ 11,684.75					
Subtotal Mensual	\$ 324.58					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Senior	\$ 50.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 296.40	\$ 312.15	\$ 430.00		
Salida Divisas 5%		\$ 14.82	\$ 15.61	\$ 21.50		
TOTAL Sin IVA	\$ 483.37	\$ 311.22	\$ 327.76	\$ 451.50	\$ 420.96	\$ 395.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 08. Costo servidor Archivos y Dominio (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-08 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Archivos y Dominio es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Amazon AWS el mejor valor.

## ARCHIVOS 1

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A5	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	8 Gb	16 GB
Disco	SAS 2 TB	HDD 1.6 TB	HDD 1.6 TB	SDD 1.6 TB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 8,875.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 887.50					
Salvaguardia	\$ 1,331.25					
Subtotal Mensual	\$ 11,684.75					
Subtotal Mensual	\$ 324.58					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Senior	\$ 50.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 296.40	\$ 312.15	\$ 430.00		
Salida Divisas 5%		\$ 14.82	\$ 15.61	\$ 21.50		
TOTAL Sin IVA	\$ 483.37	\$ 311.22	\$ 327.76	\$ 451.50	\$ 420.96	\$ 395.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 09. Costo servidor Archivos 1 (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-09 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Archivos 1 es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Amazon AWS el mejor valor.

## ARCHIVOS 2

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet		
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A5	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración		
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n		
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	8 Gb	16 GB		
Disco	SAS 2 TB	HDD 1.6 TB	HDD 1.6 TB	SDD 1.6 TB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **		
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux		
FOB USA	\$ 8,875.00							
Envío	\$ 591.00							
Arancel	\$ 887.50							
Salvaguardia	\$ 1,331.25							
Subtotal Mensual	\$ 11,684.75							
Subtotal Mensual	\$ 324.58							
Consumo de energía	\$ 25.00							
Costo Técnico Senior	\$ 50.00							
Costo de A/C	\$ 39.81							
Costo UPS	\$ 43.98							
Costo Servicio		\$ 296.40	\$ 312.15	\$ 430.00				
Salida Divisas 5%		\$ 14.82	\$ 15.61	\$ 21.50				
TOTAL Sin IVA	\$ 483.37	\$ 311.22	\$ 327.76	\$ 451.50			\$ 420.96	\$ 395.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 10. Costo servidor Archivos 2 (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-10 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Archivos 2 es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo nuevamente Amazon AWS el mejor valor.

## CENTRAL IP

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A5	Configuración n1-highmem-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	8 Gb	16 GB
Disco	SAS 2 TB	HDD 1.6 TB	HDD 1.6 TB	SDD 1.6 TB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Linux	Linux	Linux	Linux	No especifica	Linux
FOB USA	\$ 8,875.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 887.50					
Salvaguardia	\$ 1,331.25					
Subtotal Mensual	\$ 11,684.75					
Subtotal Mensual	\$ 324.58					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Jefe T&C	\$ 80.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 296.40	\$ 312.15	\$ 430.00		
Salida Divisas 5%		\$ 14.82	\$ 15.61	\$ 21.50		
TOTAL Sin IVA	\$ 513.37	\$ 311.22	\$ 327.76	\$ 451.50	\$ 420.96	\$ 395.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 11. Costo servidor Central IP(Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-11 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Central IP es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo nuevamente Amazon AWS el mejor valor.

## ANTIVIRUS

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A6	Configuración n1-standard-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	16 Gb	16 GB
Disco	SAS 300GB	HDD 800 GB	HDD 500 GB	SDD 700 GB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Windows Server 2012	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	No especifica	Windows Server 2012
FOB USA	\$ 8,526.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 852.60					
Salvaguardia	\$ 1,278.90					
Subtotal Mensual	\$ 11,248.50					
Subtotal Mensual	\$ 312.46					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Senior	\$ 50.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 437.74	\$ 395.42	\$ 383.30		
Salida Divisas 5%		\$ 21.89	\$ 19.77	\$ 19.17		
TOTAL Sin IVA	\$ 471.25	\$ 459.63	\$ 415.19	\$ 402.47	\$ 667.68	\$ 455.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 12. Costo servidor Antivirus (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-12 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Antivirus es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Google Cloud Plataform el de mejor precio.

## IMPRESIÓN

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet		
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A6	Configuración n1-standard-4	Configuración	Configuración		
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n		
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	16 Gb	16 GB		
Disco	SAS 300GB	HDD 800 GB	HDD 500 GB	SDD 700 GB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **		
Sistema Operativo	Windows Server 2012	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	No especifica	Windows Server 2012		
FOB USA	\$ 8,526.00							
Envío	\$ 591.00							
Arancel	\$ 852.60							
Salvaguardia	\$ 1,278.90							
Subtotal Mensual	\$ 11,248.50							
Subtotal Mensual	\$ 312.46							
Consumo de energía	\$ 25.00							
Costo Técnico Senior	\$ 50.00							
Costo de A/C	\$ 39.81							
Costo UPS	\$ 43.98							
Costo Servicio		\$ 437.74	\$ 395.42	\$ 383.30				
Salida Divisas 5%		\$ 21.89	\$ 19.77	\$ 19.17				
TOTAL Sin IVA	\$ 471.25	\$ 459.63	\$ 415.19	\$ 402.47			\$ 667.68	\$ 455.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 13. Costo servidor Impresión (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-13 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Impresión es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Google Cloud Platform el de mejor precio.



## SEGURIDADES

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet		
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A6	Configuración n1-standard-4	Configuración	Configuración		
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n		
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	16 Gb	16 GB		
Disco	SAS 300GB	HDD 800 GB	HDD 500 GB	SDD 700 GB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **		
Sistema Operativo	Windows Server 2012	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	No especifica	Windows Server 2012		
FOB USA	\$ 8,526.00							
Envío	\$ 591.00							
Arancel	\$ 852.60							
Salvaguardia	\$ 1,278.90							
Subtotal Mensual	\$ 11,248.50							
Subtotal Mensual	\$ 312.46							
Consumo de energía	\$ 25.00							
Costo Técnico Jefe T&C	\$ 80.00							
Costo de A/C	\$ 39.81							
Costo UPS	\$ 43.98							
Costo Servicio		\$ 437.74	\$ 395.42	\$ 383.30				
Salida Divisas 5%		\$ 21.89	\$ 19.77	\$ 19.17				
TOTAL Sin IVA	\$ 501.25	\$ 459.63	\$ 415.19	\$ 402.47			\$ 667.68	\$ 455.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 14. Costo servidor Seguridades (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-14 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Seguridades es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Google Cloud Plataform el de mejor precio.

### ISOTECH CONTROL NORMAS ISO

Características y Adicionales	Físico In Situ	AWS	Azure	Google	CNT	Telconet
	Configuración PE R530	Configuración m1.xlarge	Configuración A6	Configuración n1-standard-4	Configuración	Configuración
Procesador	Intel Xeon 4 n	4 VCPU	4 VCPU	4 VCPU	Intel Xeon 4n	Intel Xeon 6n
Memoria	16 Gb	15 Gb	14 GB	15 GB	16 Gb	16 GB
Disco	SAS 300GB	HDD 800 GB	HDD 500 GB	SDD 700 GB*	HDD 1TB**	HDD 2 TB **
Sistema Operativo	Windows Server 2012	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	Windows Server 2008R2	No especifica	Windows Server 2012
FOB USA	\$ 8,526.00					
Envío	\$ 591.00					
Arancel	\$ 852.60					
Salvaguardia	\$ 1,278.90					
Subtotal Mensual	\$ 11,248.50					
Subtotal Mensual	\$ 312.46					
Consumo de energía	\$ 25.00					
Costo Técnico Senior	\$ 50.00					
Costo de A/C	\$ 39.81					
Costo UPS	\$ 43.98					
Costo Servicio		\$ 437.74	\$ 395.42	\$ 383.30		
Salida Divisas 5%		\$ 21.89	\$ 19.77	\$ 19.17		
TOTAL Sin IVA	\$ 471.25	\$ 459.63	\$ 415.19	\$ 402.47	\$ 667.68	\$ 455.00

\* Google solo trabaja con discos SSD.

\*\* Los discos duros son HDD, no son SDD como los cotizados con los otros proveedores.

Tabla 4- 15. Costo servidor Isotech (Castro, 2016)

Como se puede apreciar en la Tabla 4-15 los 2 mejores costos mensuales para el servidor de Isotech es con soluciones IaaS con proveedores Internacionales, siendo Google Cloud Plataform el de mejor precio.

Como se puede apreciar en todas las tablas realizadas para cada servidor el mejor costo fue siempre la solución del proveedor internacional de IaaS.

Microsoft Azure tiene mejores precios para servidores robustos que requieren mayor memoria y procesamiento.

Google Cloud Platform tiene mejores precios para servidores de gama media y que tengan como Sistema Operativo requerido Windows Server.

Amazon AWS tiene mejores precios para servidores de gama media y que tengan como Sistema Operativo Linux.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo una vez recopilada toda la información necesaria para realizar este estudio y puesta en comparación la tecnología en Infraestructura in Situ y como IaaS con sus diferentes proveedores se puede concluir que:

### **5.1 Conclusiones**

- Smartpro S.A. durante el levantamiento de información se pudo conocer que en su Infraestructura actual tiene consolidado en un solo servidor, almacenamiento y procesamiento, no de una manera independiente como recomiendan las normas internacionales.
- El servicio como IaaS ofrece el escalamiento inmediato de sus máquinas virtuales, incrementando sus características para poder atender mayores demandas de consumo de estos recursos en fechas u horas que así lo requiera; esto no sucede al momento con la I.T. actual de Smartpro, ya que si se requiere mayor recurso se debe realizar la compra de componentes para mejorar el desempeños. Lo mismo sucede de manera inversa si hay una baja en la demanda de recursos se puede analizar en IaaS y bajar las características de la máquina virtual, y esto genera un menor costo; todo esto no se puede hacer con la I.T. actual que tiene Smartpro si se requiere mayores características en sus componentes se debe comprar y tener usando permanente.
- Los costos mensuales que mantienen los proveedores internacionales de IaaS son accesibles y menores a los proveedores nacionales según se detalla en los resultados de los cuadros comparativos que se realizó, de todas las configuraciones realizadas siempre IaaS de estos proveedores, fueron sus valores los menores.

- Los servidores que tiene Smartpro actualmente ejecutando sus diferentes aplicaciones, se debe realizar un análisis de que infraestructura con que aplicaciones realmente se pueden pasar a IaaS necesaria aplicaciones realmente se necesita tener internamente en sus instalaciones y cuales pueden pasar a IaaS.
- Los proveedores internacionales de IaaS ponen a disposición del público en general los servicios que ofrecen con sus valores referenciales, esto ayuda a contar con un conocimiento inicial de los servicios que ofrecen con sus valores; no ocurre así con los proveedores nacionales de IaaS y similares.
- En el mercado ecuatoriano no existe una empresa como Gartner, que califique objetivamente a los proveedores nacionales en el ámbito tecnológico, el cuadrante mágico con el que califica a los proveedores, servicios y soluciones es de gran ayuda para poder previamente que proveedor o soluciones son las mejores calificadas; nada de esto se puede tener para proveedores nacionales.
- Los proveedores de IaaS en los últimos años vienen creciendo de una manera exponencial, esto se puede comprobar en los diferentes tipos de servicios que ofrecen actualmente con los que ofrecían años atrás. Las empresas que están optando por este servicio van aumentando.

## **5.2 Recomendaciones**

Una vez finalizada las conclusiones de este estudio se puede realizar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a Smartpro S.A. que cuando requiera hacer la renovación de su I.T. según se pudo apreciar el costo beneficio es en la nube la mejor opción, se siga las recomendaciones internacionales, como es separar almacenamiento de procesamiento.

- Se recomienda a Smartpro que realice pruebas llevando a IaaS uno de sus servidores para que se pueda verificar el funcionamiento de escalabilidad bajo demanda y poder comprobar el ahorro monetario que esto le va a producir. Las mediciones se lo puede hacer con las propias herramientas de los sistemas operativos para determinar el horario y consumo pico de los servidores, Esto le va ayudar para que pueda configurar los servidores con las características exactas que va a necesitar el servidor y de algún momento se tiene mayor demanda se lo puede subir inmediatamente por el tiempo que se lo requiera ya que pueden escalar a mayores capacidades inmediatamente.
- Se recomienda a Smartpro una vez que determine el cambio de su actual infraestructura, que migre a soluciones IaaS de proveedores internacionales, como se pudo verificar en los cuadros comparativos son los que menor valores tienen. Este cambio le va a permitir no desembolsar grandes cantidades de dinero inmediatamente por la compra física de infraestructura, con IaaS el pago es mensual por lo cual se puede ajustar a un presupuesto mensual.
- Se sugiere a Smartpro que realice una evaluación de la infraestructura con sus aplicaciones que son factibles para migrar a la nube y otras que por su rol son necesarias que se queden localmente, así se puede tener una infraestructura híbrida, esto puede ser así.

#### Local

- ✓ Servidor Antivirus
- ✓ Servidor de Central IP
- ✓ Servidor Impresión
- ✓ Firewall
- ✓ Servidor de seguridades
- ✓ Servidor Backup de Base de Datos

*Servidor Antivirus.* Al ser un servidor con su aplicación de consola que se actualiza, para estas distribuir a sus clientes que en su mayoría están en la LAN, es preferible tener a este dentro localmente.

*Servidor de Central IP.* Este servidor maneja la comunicación de voz en la empresa, las líneas del operador de telefonía están unidas a este servidor para que se pueda realizar y recibir llamadas. Por tal motivo para no tener pérdida de comunicaciones es preferencia que esté dentro de la LAN.

*Servidor de Impresión.* Este servidor controla las impresiones que se realizan en la oficina principal, para que solo usuarios autorizados puedan imprimir, todo el servicio es para oficina principal por lo que no sería recomendable continuar con el servidor dentro de las instalaciones.

*Firewall.* Este servidor controla las entradas y salidas por los diferentes puertos y es necesario mientras exista una LAN dentro de la empresa.

*Servidor de Seguridades.* Este servidor controla las seguridades de las computadoras de la empresa, bloquea puertos, permisos de instalación y otros por lo que necesario esté dentro de las instalaciones.

*Servidor Backup de Base de Datos.* Este servidor si la Base de producción está formando parte de IaaS lo recomendable sería que este servidor de respaldo de encuentre en otro lugar que no sea el mismo donde está el de producción por lo que podría estar en las instalaciones de la empresa.

Todos estos servidores pueden tener backup en la plataforma IaaS para así tener una doble seguridad.

Se contempla esta infraestructura que debe tener de manera local, sus respaldos se pueden pasar a la nube, porque son servidores que sus desempeño será mejor de manera local, como es el servidor de Impresión que para acortar tiempos de respuesta debería seguir dentro de la LAN.

## Nube

- ✓ Servidor ERP
- ✓ Base de Datos
- ✓ Filservers
- ✓ Gestor Documental
- ✓ Isotech
- ✓ Correo

*Servidor ERP.* Este servidor contiene la aplicación del ERP, el mismo funciona en modo Web y está certificado para que trabaje en soluciones IaaS.

*Servidor de Base de Datos.* Este servidor contiene la base de Datos para la aplicación del ERP, este también está certificado para que trabaje en soluciones IaaS.

*Filservers.* Estos servidores y sus aplicaciones pueden trabajar en IaaS. Para este tipo de servidores se puede analizar y ver las opciones de no solo IaaS sino SaaS ya que los grandes fabricantes ofrecen soluciones robustas para este tipo de servicio.

*Gestor Documental.* Este servidor puede pasar como IaaS, ya que su aplicación funciona en modo Web.

*IsoTech.* Este servidor puede pasar como IaaS, actualmente funciona en una máquina virtual y su migración puede ser sencilla si ya está de manera virtual.

*Correo.* Este servidor puede pasar como IaaS, para este caso también se puede optar por las soluciones de correo corporativo que tienen los proveedores de Internaciones para IaaS que se revisó.



- Se recomienda a la Facultad de Ingeniería que realice acuerdos con las marcas comerciales de los diferentes productos de tecnología y sus relacionados para que los alumnos tengan ese primer acercamiento al mundo profesional, con lo cual será de gran ayuda una vez que inicien su vida profesional.
- Se recomienda a los proveedores nacionales de IaaS y de tipo de tecnología que sigan las buenas prácticas de los proveedores internacionales, que pongan a disposición del público en general todos los servicios que ofrecen y precios referenciales y que este sea el primer acercamiento.
- Se recomienda a los proveedores nacionales de IaaS que busquen la manera de realizar alianzas estratégicas con proveedores internacionales de esta área para que puedan ofrecer servicios similares a los que estos proveedores ofrecen.
- Se recomiendan a las empresas ecuatorianas en general que analicen las opciones de migrar parte de su infraestructura Tecnológica y soluciones hacia opciones de XaaS, para que puedan comprobar el funcionamiento y bondades que ofrecen estos servicios.

## 6. Bibliografía

- Interoute Communications Limited. (10 de 2 de 2016). *Interoute Communications Limited*. Obtenido de <http://www.interoute.es/what-iaas>
- Alegsa. (8 de 3 de 2016). *Alegsa*. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/ups.php>
- Amazon Web Services, Inc. (13 de 3 de 2016). *Amazon Web Services, Inc.* Obtenido de <https://aws.amazon.com/es>
- BNamericas. (08 de 2 de 2016). *BNamericas.com*. Obtenido de <http://www.bnamericas.com/company-profile/es/gartner-inc-gartner>
- Castro, J. (2016). Análisis Costo Beneficio de I.T. in Siti vs. IaaS. *Análisis Costo Beneficio de I.T. in Siti vs. IaaS*. Quito, Pichincha, Ecuador: PUCE.
- Cloud HCM . (8 de 3 de 2016). *Cloud HCM* . Obtenido de <https://cloudhcm.wordpress.com/2014/03/16/from-on-premise-tools-to-saas-and-bpaas/>
- Concepto definicion.de. (8 de 3 de 2016). *Concepto definicion.de*. Obtenido de <http://concepto definicion.de/data-center/>
- Definicion.de. (1 de 3 de 2016). *Definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/costo/>
- Ecured. (8 de 3 de 2016). *Ecured*. Obtenido de [http://www.ecured.cu/Redes\\_de\\_datos](http://www.ecured.cu/Redes_de_datos)
- Forrester. (8 de 3 de 2016). *Forrester*. Obtenido de <https://www.forrester.com/marketing/about/about-us.html>
- Gartner Inc. (12 de 3 de 2016). *Gartner Inc*. Obtenido de <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2G2O5FC&ct=150519&st=sb>
- Google. (24 de 03 de 2016). *Google*. Obtenido de <https://cloud.google.com>

- Interoute Communications Limited. (10 de 2 de 2016). *Interoute Communications Limited*. Obtenido de <http://www.interoute.es/what-paas>
- Luxor Technologies. (10 de 2 de 2016). *Luxor Technologies*. Obtenido de <http://www.luxortec.com/preguntas-frecuentes/que-significa-iaas-paas-saas-y-bpaas/>
- OpenUp. (8 de 3 de 2016). *OpenUp*. Obtenido de <http://www.openup.es/clasificacion-de-los-datacenters/>
- Puntonet. (24 de 03 de 2016). *Puntonet*. Obtenido de <http://www.puntonet.ec/>
- Rodríguez, T. (20 de 2 de 2016). *www.genbetadev.com*. Obtenido de [www.genbetadev.com](http://www.genbetadev.com): <http://www.genbetadev.com/programacion-en-la-nube/entendiendo-la-nube-el-significado-de-saas-paas-y-iaas>
- Significados. (12 de 3 de 2016). *Significados*. Obtenido de <http://www.significados.com/in-situ/>
- Smartpro. (16 de 12 de 2015). Diagrama de Conexiones de red de datos y voz. *Diagrama de Conexiones de red de datos y voz*. Quito, Pichincha, Ecuador: Smartpro.
- Smartpro. (10 de 12 de 2015). Estructura Organizativa. *Estructura Organizativa*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Smartpro. (10 de 12 de 2015). Objetivos Planificación Estratégica. *Objetivos Planificación Estratégica*. Quito, Pichincha, Ecuador: Smartpro.
- Smartpro. (29 de febrero de 2016). *www.smartpro.com.ec*. Obtenido de [www.smartpro.com.ec](http://www.smartpro.com.ec): [www.smartpro.com.ec](http://www.smartpro.com.ec)
- Tecnica2. (8 de 3 de 2016). *Tecnica2*. Obtenido de <http://tecnica2pyd.blogspot.com/2011/09/conceptos-basicos-sobre-aire.html>
- Telconet. (24 de 03 de 2016). *Telconet*. Obtenido de <http://www.telconet.ec>
- TreqLabs. (8 de 3 de 2016). *TreqLabs*. Obtenido de <http://www.treqlabs.com/company-2/about-us/>

- Umaña, R. C. (22 de 03 de 2016). *Revista Helpdesk tic*. Obtenido de <http://revista.helpdesk tic.com/cuadrante-magico-de-gartner/>
- UOC. (8 de 3 de 2016). *Universidad Abierta de Cataluña*. Obtenido de [http://www.uoc.edu/portal/es/tecnologia\\_uoc/infraestructures/](http://www.uoc.edu/portal/es/tecnologia_uoc/infraestructures/)
- UP2V. (24 de 03 de 2016). *UP2V*. Obtenido de <http://up2v.nl/2014/05/30/gartner-releases-magic-quadrant-for-cloud-infrastructure-as-a-service-microsoft-azure-now-a-leader/>
- VMware. (8 de 3 de 2016). *VMware*. Obtenido de <http://www.vmware.com/latam/virtualization/how-it-works>